



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

Implementación de un sistema de gestión logística para reducir los costos operativos en la empresa Haug S.A., 2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTOR:

Br. Urbina Mejía, Christian Exequiel (ORCID: 0000-0003-0696-732X)

ASESOR:

Dr. Benites Aliaga, Alex Antenor (ORCID: 0000-0002-9329-5949)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

TRUJILLO - PERÚ

2020

Dedicatoria

A mis padres y a mis hermanas que siempre me recordaron mis pendientes.

Para cada profesional que ha tenido que laborar y demostrar su capacidad técnica sin importar el título que le falta completar.

Para toda aquella persona que ha demostrado calidad técnica sin importar las etiquetas que la sociedad se les ocurra usar.

Para todo aquel joven que priorizó buscar un trabajo al ser egresado con un bachillerato y no tener vergüenza de tocar puertas para descubrir una nueva oportunidad donde pueda desarrollarse.

Para todo aquel que piensa que, por NO ser titulado, su realidad pudo ser distinta a la actual.

El Autor.

Agradecimiento

Agradezco a mis familiares y amistades que confiaron en mi capacidad y me depositaron su constante apoyo en el desarrollo del trabajo.

El Autor.

Página del jurado

Declaratoria de autenticidad

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **URBINA MEJÍA, CHRISTIAN EXEQUIEL** con D.N.I. N° **44035108**, a efecto de acatar las disposiciones vigentes establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, declaro bajo juramento que la investigación y toda la documentación que acompaña es veraz y autentica.

Así mismo, declaro bajo juramento y me hago responsable ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, en lo que concierne a documentos e información aportada.

Por lo cual, me someto a lo estipulado en las normal académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 21 de setiembre del 2020



**URBINA MEJÍA, CHRISTIAN
EXEQUIEL**
DNI: 44035108

Índice

| | Pág. |
|--|-----------|
| Carátula | i |
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Página del jurado | iv |
| Declaratoria de autenticidad | v |
| Índice | vi |
| RESUMEN | viii |
| ABSTRACT | ix |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. MÉTODO | 16 |
| 2.1 Tipo de investigación | 16 |
| 2.2 Diseño de investigación | 16 |
| 2.3 Variables, Operacionalización | 16 |
| 2.4 Población y muestra | 18 |
| 2.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 18 |
| 2.5 Métodos de análisis de datos | 18 |
| 2.6. Aspectos éticos | 19 |
| III. RESULTADOS | 20 |
| IV. DISCUSIÓN | 46 |
| V. CONCLUSIONES | 48 |
| V. RECOMENDACIONES | 49 |
| REFERENCIAS | 50 |
| ANEXOS | 52 |
| Anexo 1: Guía de observación | 52 |
| Anexo 2: Rúbrica de evaluación de la Gestión de proyectos | 53 |

| | |
|--|-----------|
| ANEXO 3: Costos de la Empresa | 54 |
| ANEXO 4: ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS..... | 88 |
| ANEXO 4: SOFTWARE TURNITIN | 89 |
| ANEXO 6: AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV..... | 90 |
| ANEXO 7: AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN..... | 91 |

RESUMEN

La investigación tiene por título “Implementación de un sistema de gestión logística para la reducir los costos operativos en la empresa Haug S.A., 2020”, siendo un método cuantitativo, de diseño no experimental, utilizando como técnica el análisis documental y la observación, y como instrumentos la guías documentales y guía observacional. Llegando a concluir que, con la implementación de un sistema de gestión logística, se puede elevar la capacidad de respuestas para lograr las entregas en el menor tiempo posible en la empresa HAUG S.A, de igual forma se estableció que la valoración de los pedidos que se pueden generar sin contratiempos es de 69.91%, pero con la implementación de los cambios se demostró que este indicador de gestión logística puede llegar a un 92.37%, cuantificando un mejoramiento porcentual del 22.46%. En cuanto al valor en el tratamiento de los pedidos generados sin fallas es de 47.53%, pero al implementar el nuevo sistema se demostró que se incrementa en promedio en un 90.49%, lo cual indica que hubo una mejora de 42.96%. Finalmente, se confirma que, con la implementación de este nuevo sistema, se reducen los costos, con una reducción del 7.05% de los costos operativos, con un beneficio costo del S/. 1.15.

Palabras claves: gestión logística, Costos operativos, Logística.

ABSTRACT

The research is entitled "Implementation of a logistics management system to reduce operating costs in the company Haug S.A., 2020", being a quantitative method, of non-experimental design, using as a technique documentary analysis and observation, and as instruments the documentary and guideline guides. Concluding that, with the implementation of a logistics management system, the responsiveness can be increased to achieve deliveries in the shortest possible time in the company HAUG S.A, it was also established that the valuation of orders that can be generated without mishaps is 69.91%, but with the implementation of the changes it was shown that this indicator of logistics management can reach 92.37% , quantifying a percentage improvement of 22.46%. As for the value in the treatment of orders generated without failure is 47.53%, but when implementing the new system, it was shown that it increases on average by 90.49%, indicating that there was an improvement of 42.96%. Finally, it is confirmed that, with the implementation of this new system, costs are reduced, with a 7.05% reduction in operating costs, with a cost benefit of S/. 1.15.

Keywords: logistics management, operating costs, logistics.

I. INTRODUCCIÓN

Los cambios globales debido a los cambios económicos en las organizaciones que se dedican a la transformación de recursos en productos o a la prestación de servicios, están obligadas a demostrar un dinamismo en sus actividades para lo cual, requieren de adelantos tecnológicos y estratégicos que le provea de herramientas logísticas para elevar la valoración del negocio.

En tal sentido, estas organizaciones se enfocan en la diferenciación de sus valores resaltando elementos específicos como el nivel de calidad tanto de la producción, del servicio y de sus diseños y, por ende, en la competitividad sujeta a políticas de precio, entre otros. En la actualidad, debido a la gran variedad de factores externos que dominan los mercados, se requiere de otros componentes que agreguen valor al negocio y es aquí donde la logística, entra a jugar una función primordial como apoyo estratégico y así, lograr satisfacer los requerimientos del usuario final, abordando aspectos tales como el aporte positivo en el nivel de atención hacia el cliente al reducir significativamente los lapsos de entrega.

En muchas entidades productivas, los procesos logísticos no son diferenciados del resto de los que se desarrollan en la misma, debido a que están inmersos en todas y cada una de las actividades funciones y operacionales de la organización, es así como la logística industrial, aporta herramientas para el desarrollo de operaciones y procedimientos de planificación, ejecución y control, que facilitan la toma de decisiones y orientan a la alta gerencia al logro de los objetivos planteados (1).

Dado los avances que ha llevado a cabo la logística industrial, la concepción de almacén ya es vista desde otra perspectiva, además de ser un centro que desarrolla un servicio tanto a clientes internos como externos a la organización, es un apoyo estratégico para todas y cada una de las unidades funcionales de la estructura organizativa y en muchos casos, dependiendo de la razón social del negocio, puede aportar y manejar más del 50% de la información del mismo.

Considerando además que la custodia y el resguardo de las materiales, productos, componentes e insumos ha sido designado tradicionalmente al personal del almacén, es entonces este quien responde ante paradas y faltantes de estos recursos cuando son requeridos para el cumplimiento de los objetivos, he aquí la importancia de las políticas y lineamientos claros y sustentados para el mejoramiento de las acciones.

En este orden de ideas, el sector empresarial en Perú, tiene una similitud con otros ámbitos como, por ejemplo, el desenvolvimiento industrial a países de Centroamérica y el caribe, donde alrededor del 35% demuestra una elevada eficiencia logística, a diferencia del sector industrial en Chile donde se alcanza un 15% y en Estados Unidos que sobrepasa el 70%. Esto evidencia que, en Perú, existe una deficiencia en estos procesos logísticos que se refleja en una débil competitividad de las empresas nacionales ante las extranjeras, específicamente, en la medición y monitoreo los costos relacionados con el cálculo y fijación del precio del servicio prestado (2).

La empresa HAUG S.A. es una organización desarrolladora de proyectos cuya visión es ser la primera en el servicio de ingeniería, construcción y montaje en continuo desarrollo en Perú, así como en mercados internacionales fundamentada en lineamientos innovadores que evidencien elevados niveles de calidad, enmarcados en la misión de la empresa como líder en la prestación de un servicio diferenciado con factores determinantes como el grado de cumplimiento, la máxima satisfacción, la responsabilidad, la puntualidad que permita la sostenibilidad y sustentabilidad de la imagen corporativa de la misma.

En tal sentido, la organización se enfoca al mantenimiento de una perspectiva comprometida en todos los niveles estructurales y funcionales en pro de lograr que sus clientes tengan un tratamiento de calidad de alta significancia, previendo a éstos, bienes y servicios enmarcados en la visión de preservar el medio ambiente, el aseguramiento de las condiciones de salubridad y confianza para el trabajo de todo su personal, así como también, garantizar condiciones falibles para los visitantes, contratantes y proveedores, cumpliendo con las exigencias legales establecidas en las reglas, normas y leyes nacionales y convenios internacionales.

En este sentido, el problema que se aborda está relacionado con los procesos logísticos el cual no está generando los resultados esperados en función a los planes realizados, esto se detecta frecuentemente cuando surgen los requerimientos cuando se lleva a cabo una obra y se generan faltantes por inexistencia en el stock o por extravíos, lo que obliga a realizar paradas o demoras y por ende, incumplimiento a lo pactado con el cliente, además que eventualmente se omiten procedimientos y normativas de calidad, por no tener una supervisión efectiva, lo que lleva a realizar gastos adicionales por algún reproceso o retrabajo, el cual no estaba inicialmente

considerado en el presupuesto de la obra. Por otro lado, se observó una imprecisión en la estimación o proyección en la demanda real de los materiales debido a un metrado errado en base a la licitación y no en los trabajos efectivos en terreno, por lo que se demora o interrumpe el flujo continuo de trabajo y afecta la valorización del proyecto u obra.

En este contexto, la carencia de una vigilancia y monitoreo a los procesos logísticos trae como consecuencias la falta de estabilidad en el capital de trabajo o los flujos de efectivos requeridos para solventar los compromisos en las compras y cancelación de sueldos y salarios, hecho que genera un desbalance en las cuentas y en la estructura de costos; por ello, los resultados que se obtengan de esta investigación, será una ilustración a la alta gerencia para que se tenga en cuenta la importancia de tener a la mano, un plan estructurado de requerimientos de materiales que garantizará una gestión efectiva durante el desarrollo de una obra, logrando así cumplir con los plazos establecidos de entrega, y por ende, con la reducción de costos innecesarios, no deseados y cumplir con las especificaciones acordadas con el cliente.

Molina (3) en su tesis fijó como objetivo general, planificar e implementar un modelo logístico para optimizar la distribución de productos publicitarios en la empresa Letreros Universales S.A., se llevó a cabo dentro de la metodología de una investigación descriptiva, aplicando el método deductivo, con enfoque cuantitativo, usando como técnicas la encuesta y entrevista y como instrumento un cuestionario, que se aplicó a un segmento muestral formado por cuarenta y cinco usuarios del servicio y diez colaboradores internos pertenecientes a la organización. Los resultados arrojaron que se tiene una carencia de una gestión logística modelada bajo criterios técnicos reconocidos y validados, que representa una deficiente planificación de compras, de verificación en la entrada de los ítems y la correcta movilización, ubicación, identificación, conteo y custodia de los mismos, además, que se carece de una evaluación de las rutas para la distribución ni el control de los gastos por el envío y entrega de artículos de publicidad a manos del comprador final, afectando directamente a los costos operativos que generan incumplimientos de los convenios con los clientes. Como conclusión se tiene que, por los incumplimientos, es posible que el cliente prescinda de la relación de contrato, por no contar a tiempo con los requerimientos solicitados a la empresa Letreros Universales S. A. Debido a esta situación se propone un modelo administrativo, basado en la puesta en marcha los

criterios del reordenamiento en función a un punto crítico de existencia, lote económico del pedido, modelo de transporte y red PERT con el fin de incrementar la productividad, logrando un valor de inversión del 46,81% para la TIR, que implica \$32.389,64 de valor actual neto (VAN), donde el capital invertido sería recuperado en 2, 25 años o 27 meses (equivalente a dos años y tres meses), manteniendo una relación beneficio contra costo igual a un 2,02 lo que hace esta alternativa realmente factible.

Nail (4) en su tesis cuyo objetivo general fue proponer mejoras para la gestión de logística de Sociedad Repuestos España Limitada, donde se aplicó una metodología sustentada en los objetivos de la investigación, dentro de una tipología de campo y descriptiva, bajo el enfoque de la investigación cuantitativa. Las técnicas empleadas fueron la encuesta, la revisión documental y la entrevista y los instrumentos el cuestionario y documentos técnicos de la empresa. Como resultados se efectuó un análisis de la información de los productos muestrales, ejecutando proyecciones de ventas para lograr una ambientación aproximada a la realidad y precisar efectos de confiabilidad, indicado que de 2994 tipos artículos analizados, 319 contribuían con la mayor participación de las ventas, por ello se señalaron como clase A, según la teoría ABC. Como conclusiones se pudo precisar que, los costos referidos a las existencias de productos están en el monto de \$1.626 por orden y de \$73.781 por m³/año almacenamiento. Se establecieron políticas de inventario para los 319 productos, indicando la cantidad que se debe pedir, en qué momento se debe hacer y se determinó un nivel de seguridad en el inventario si se presenta alguna situación no conforme. En función a estos resultados se plantea el mejoramiento de la gestión logística con la que se logra una disminución costos de \$3.245.428 anuales.

Carbajal (5), en su tesis que tuvo como objetivo proponer mejora en la gestión de abastecimiento para reducir los costos logísticos de la concesionaria Trasvase Olmos S.A.-2016. Se empleó una metodología con una investigación aplicada y descriptiva y diseño no experimental, con las técnicas de la encuesta, la entrevista y la revisión de documentos. Se utilizó para el estudio una muestra conformada por el equipo de trabajo del área de logística y por los documentos que evidencian las actividades de manipulación, almacenamiento y despacho en las diferentes unidades de la empresa. De los resultados logrados se precisó que el modelo de Ander Errasti de abastecimiento, se adapta de una forma efectiva y rentable para la empresa. De igual manera, fue ejecutada la clasificación ABC para facilitar el manejo seguro de las

adquisiciones de emergencia. Entre las conclusiones obtenidas se resalta que la gestión actual aplicada para lograr abastecer y reponer los inventarios en la empresa no es eficiente, el proceso de las compras no se realiza con un procedimiento estándar, los datos requeridos no se disponen en una estructura lógica ordenada de fecha reciente. Con la aplicación de la mejora planteada para el control de los costos operativos, se logra una relación beneficio/costo, muy positivamente aceptable de 2.25 soles por cada sol invertido en la misma.

Zapata (6), en su tesis donde fijaron como objetivo proponer mejora al sistema de gestión logística para la reducción de los costos en la empresa EYSM INGENIERIA SAC de Callao, 2017. Se desarrolló una investigación aplicada, explicativo y diseño cuasiexperimental, se planteó la metodología SRM (sistema de gestión de las relaciones con los proveedores). Como resultados se precisó que la empresa evidencia un descontrol en el manejo de los costos logísticos por errores técnicos en la gestión aplicada lo que condujo al planteamiento de una alternativa que incrementa el nivel de eficiencia en los procesos de compras y transporte, logrando una reducción significativa de los costos logísticos. Como conclusión final, se comprobó una baja importante en el nivel de los costos al abordar aspectos de la gestión logística que inicialmente estaba en 71.68% mientras que después de los cambios los costos totales se ubicaron alrededor del 59%, con una reducción palpable de casi un 13%.

Ruiz (7), en su tesis que fijó como objetivo determinar la influencia de la gestión logística en la rentabilidad de la empresa embotelladora La Selva S.A., periodo 2011 – 2015. Mediante una investigación aplicada de campo correlaciona y no experimental, se llevó a cabo un análisis del proceso de abastecimiento y logística, el nivel de existencia de materiales, el nivel de materiales de lento movimiento y la estructura de costos de la gestión logística; se realizó además un análisis correlacional entre la gestión logística y la rentabilidad de la empresa. Los resultados fueron que no existe ninguna influencia o relación entre los costos de la gestión logística y las ventas netas de la empresa, tampoco en la rentabilidad. Aunado a esto, el análisis correlacional entre la existencia de materiales inmovilizados y la estructura de costos, fue contundente y evidentemente desde el aspecto estadístico, por ello se concluye que la gestión logística se ha desarrollado de una forma acertada pero no se relaciona con la rentabilidad de la empresa.

Asmat (8), en su tesis donde fijó como objetivo general proponer mejora en la gestión de compras e inventarios, y su impacto en los costos logísticos de una pequeña empresa de calzado. Se empleó la metodología de la investigación de campo aplicada, descriptiva y no experimental, usando las técnicas de la observación directa y la revisión documental. Como resultado se concretó que, para lograr la disminución de los costos y mejorar la gestión logística, es necesario la aplicación de recursos de ingeniería, además se confirma que, al llevar a cabo una correcta gestión de compras e inventarios se puede reducir S/. 18,165.94, aproximadamente un 10% de los costos operativos totales de la empresa. Como conclusiones se tiene que para solventar la problemática es necesario la aplicación un nuevo procedimiento lógico y normalizado de compras, tomando en cuenta toda la documentación y al personal que participa en el proceso, las normas para llevar a cabo las compras y un protocolo detallado con criterios para evaluar y seleccionar a los proveedores y el uso de indicadores para evaluar el desempeño de los mismos. Se propuso como mejora, incluir un catálogo de materiales para el manejo de inventarios, así como el uso de una metodología para el pronóstico de la demanda, la clasificación ABC para administrar los ítems en función al valor que representan para la empresa, haciendo uso del lote económico de compra, curvas de intercambio y modelos de inventario.

Moya (9), en su tesis cuyo objetivo general fue proponer la implementación de un sistema de gestión logística para reducir los costos operativos en la empresa Global Mega Laboratorio Trimax. La metodología fue de una investigación aplicada, de nivel descriptivo, no experimental con el uso de la encuesta con un cuestionario y la observación directa con una guía de observaciones, mediante una inspección para lograr la identificación de los conflictos de costos y según estos, aplicar una encuesta al personal de las distintas áreas y así, priorizar las diversas problemáticas, para luego precisar el origen de los excesivos costos operativos. La evaluación económica las propuestas de mejora indica que la Tasa Interna de Retorno (TIR) fue de 81%, indicando de esta forma una elevada rentabilidad de éstas, una relación beneficio/costo de 1.74, lo que explica que por cada sol invertido en el mejoramiento se recupera rápidamente, alcanzando un beneficio de S/.1.74 y un Costo de Oportunidad equivalente a S/. 30,027.46. La propuesta consistió en la aplicación de una serie de herramientas de Ingeniería Industrial como la Clasificación ABC, un Sistema de Gestión de Indicadores la Distribución de Almacén entre otras.

Baca (10), en su tesis donde se fijó como objetivo proponer mejora en el área logística, para reducir los costos de operaciones de la empresa María del Monte Carmelo SAC, Se aplicó una metodología de una investigación aplicada, no experimental y cuantitativa, usando la observación directa y la revisión documental con instrumentos como guía de observaciones para elaborar un diagnóstico de la empresa con respecto al área logística. Como resultados alcanzados existe una deficiencia de un plan de mantenimiento, no se tiene un procedimiento de control para el manejo del combustible, la gestión de abastecimiento de explosivos es insuficiente, no se cuenta con un procedimiento para el tratamiento de los proveedores y no se cuenta con un procedimiento de control de entrada para la recepción de los materiales. Como conclusiones se identificaron 4 causas básicas que inciden en la problemática, de igual forma, se especificaron los respectivos indicadores para estimar las pérdidas generadas por estas causas, que llegaron a un monto de S/ 18,475.86 mensuales. Finalmente, se detallaron las acciones de mejoramiento con la incorporación de un plan de mantenimiento preventivo de las máquinas de mayor uso, el diseño de un programa de pedidos de combustible, el ajuste al sistema de almacenamiento y la aplicación de la herramienta SRM para el tratamiento efectivo de proveedores. La mejora involucró un cambio representativo en el % tiempo de parada de los equipos críticos de 30% a 8%, el tiempo de llegada de combustible de 2 días a 1 día, de 1 % de explosivos defectuosos de 10% a 6% y para del % cero defectos, paso de 5% a 2%.

En cuanto a sus aplicaciones, la gestión logística ha tocado aspectos diversos en el sector empresarial que va más allá de sus fronteras tanto locales como internacionales, haciendo uso de sus funciones como la planeación, dirección y control del flujo de los materiales desde su requerimiento hasta su uso final, aplicando acciones con la finalidad de lograr el mejor servicio al cliente (11).

La logística desde la óptica de la cadena de suministro, controla el proceso de abastecimiento y compras, la verificación del stock de mercancías, la distribución y el transporte entre otras. Para todo negocio productivo, asegura una rentabilidad esperada y una productividad definida cumpliendo con dichas acciones, con lo cual promueve un equilibrio entre los involucrados en la relación comercial, beneficiándose todos por igual y logrando el confort de los consumidores finales

Según Escudero (12), el propósito de la logística es la aplicación constante de acciones concatenadas para lograr satisfacer o responder a las necesidades de los

clientes, al proporcionar bienes y servicios en el justo momento y en el lugar esperado o acordado entre las partes involucradas, respetando los valores de los pedidos al menor costo posible.

Así mismo, (13), publicó sobre gestión logística que está asociada directamente con las distintas actividades implícitas en el proceso de abastecimiento, transformación, almacenamiento y distribución de productos.

Por otro lado (14), pone de manifiesto que la gestión logística abarca toda la extensión de la cadena de suministro, que inicia desde la planificación, coordinación, ejecución y el control del transporte, la colocación y custodia en bodegas y el manejo de los materiales. De la misma manera, cubre todo el proceso administrativo que representa el abastecimiento de la organización, con el manejo efectivo de la información que se genera.

En tal sentido (15), refiere sobre gestión logística que el control de los transportes desde su punto de partida hasta la empresa, la gestión eficiente de los almacenes, el aprovisionamiento de las líneas de fabricación y la asignación exacta de recursos a la gestión de materiales son pieza clave para alcanzar la excelencia en las operaciones.

Dado los siguientes conceptos podemos concluir que la Gestión logística es un sistema integrador que abarca todas las secciones logísticas como la de compras, transporte, inventario, planificación, tecnología, entre otras más que busca un eficiente servicio, costos mínimos y óptima calidad desde el lugar de origen hasta el punto de consumo para la satisfacción del cliente.

Los indicadores de desempeño son mecanismos empleados en el seguimiento del desarrollo de los objetivos de la cadena de abastecimiento, generando una configuración de datos netamente cuantitativos que se orienten a al levantamiento de información de una situación inicial para poder justificar una situación ideal esperada. Para ello su estructura debe ser sencilla, entendible y de fácil manejo estadístico, tomando en consideración la interdependencia de las actividades de la cadena, su elaboración y publicación, y debe tener un elevado grado de objetividad, dirigida a un verdadero control de gestión (1).

Una excelente estrategia logística que se pone en marcha para toda cadena de suministros, debe ser la incorporación del componente creativo ajustando las acciones,

tácticas y el manejo de recursos a la misión y visión corporativa de la organización (16).

Los contenidos innovadores en las acciones y actuaciones en el diseño de estrategias de carácter logístico y el desarrollo de la cadena de suministros son indudablemente una ventaja competitiva. Desde el punto de vista conceptual, los sistemas con estructuras integradas se componen de tres áreas operacionales: gestión de materiales, gestión de transformación y gestión de distribución física. La primera indica la relación logística entre una empresa y sus proveedores. La segunda, es la relación logística entre la capacidad de la planta y almacén o centro de distribución, entre planta y planta, etc., y la última, relaciona la logística entre la empresa y sus clientes.

La logística empresarial se ha visto obligada a adaptarse a los cambios impulsados por las exigencias de los mercados y a los avances tecnológicos; es por ello que debe tenerse en cuenta que:

Ya los sistemas de almacenamiento no empaquetan o embalan grandes cantidades por cada pedido que tienen un mismo destino, cada pedido ahora es independiente y se debe ajustar a las exigencias o requerimientos del cliente.

La flota de distribución, debe estar asociada a la de transporte diverso debido a que no será necesario contar con maquinaria de gran tamaño por la flexibilidad de los pedidos y las entregas.

Incorporación de equipamiento tecnológico avanzado. Con el uso actual de la tecnología de la información mediante plataformas que se manejan con el internet, las tiendas y la fábrica se ven ahora obligadas a compartir bases de datos comunes y relacionales en red, para dinamizar los tiempos de respuestas.

Las funciones de la gestión logística están clasificadas en cinco elementos básicos: el abastecimiento, el proceso de transformación en planta, el almacenamiento la distribución y la logística inversa, que contribuyen al desempeño eficiente del área de sistematización y planeación logística (17).

La gestión del inventario se encarga de la coordinación la entrega a tiempo de los requerimientos solicitados y en las condiciones esperadas para desarrollar las actividades de la organización, la gestión de la estructura de la planta debe planificar correctamente que producir, como producir, cuando, y cuanto producir y cuidar los tiempos para dar una respuesta temprana. La gestión de almacene, debe controlar el

manejo y la custodia de los materiales, así como de los equipos y dispositivos usados en las actividades.

La gestión de las comunicaciones y de la información debe velar por la efectividad y confiabilidad de la información que se genera y que se requiere para tomar decisiones eficientes, integrando de forma virtual, las áreas operacionales logísticas y las actividades de apoyo en un sistema y permiten que éste sea eficaz.

En un modelo de abastecimiento, se tienen palabras claves muy específicas tales como costo, calidad y plazos, por lo que cuando se requiere adquirir bienes o servicios, la organización sigue lineamientos modelados de gestión para la localización de las organizaciones proveedoras de insumos o requerimientos específicos, donde previamente, se analiza cada condición ofertada para designar o asignarle la responsabilidad del abastecimiento a una entidad específica. El departamento de compras es el encargado de llevar a cabo estos trámites comerciales para asegurar el máximo beneficio para las partes, es decir, entre vendedor y comprador (18).

Por otro lado, en cuanto a la gestión y control de operaciones para el manejo tangible de los consumibles de producción o para la prestación del servicio, las compras se convierten en la principal función de la cadena de aprovisionamiento. Esto se debe a que en la parte inicial de este proceso, se deben tener en cuenta las características y condiciones de la materia prima, así como de los materiales para el envoltorio o conservación del producto terminado, seleccionado para complementar la última etapa del proceso. En este sentido, es necesario fijar como referencia la planificación del desarrollo y la medición de todas y cada una de las etapas relacionadas directa o indirectamente con las adquisiciones de la empresa (12).

Del mismo modo, el abastecimiento consta de cuatro etapas definidas tales como el diagnóstico, el análisis, la formulación y el despliegue. En la primera etapa, la organización emplea un proceso estratégico para analizar los cambios y poder reacomodarse en el tiempo, eligiendo una política estratégica de compras.

En el análisis se debe agilizar la toma de decisiones estratégicas y la implementación, priorizando y focalizando las relaciones con los proveedores. En la formulación de la estrategia, es necesario que se entienda claramente, cuáles deben ser las tareas críticas del personal de compras, poniendo en ejecución acción concretas y para ello, sus objetivos deben ser extendido de forma sistemática a los procesos de negocio. Finalmente, la puesta en práctica de la estrategia que debe ser efectuada

mediante planes de mejoramiento, que sean considerados claves para el desempeño empresarial. La implementación y la revisión se deben realizar de forma conjunta, revisando y evaluando paulatinamente los indicadores de efectividad, eficacia y eficiencia que va generando la estrategia y a su vez, corroborar el acoplamiento de la organización a la misma (19).

En este mismo orden de ideas, se debe tener en cuenta que aprovisionar es prever, planificar y satisfacer las necesidades de la empresa; igualmente se debe asegurar, almacenar y enviar a las áreas, la información detallada del uso de estos requerimientos, con el fin de favorecer las funciones de compras, transportes, inventarios de materia prima, almacenaje y manejo de materiales.

La logística de producción planifica y ejecuta lineamientos que asegura el flujo de materiales y el proceso de transformación, tomando en consideración todos los factores de producción. En este sentido, los puntos significativos en cuanto a esta actividad son: Planeación de la producción, Inventarios en hnb producto y proceso, mantenimiento y seguridad industrial (20).

Clasificación de la logística:

Logística de aprovisionamiento: Es sinónimo de abastecimiento donde se prevé, se planifica, y se satisfacen las necesidades de la organización, asegurando el almacenamiento y las vías de traslado que deben ser empleadas para el movimiento de los materiales, estas actividades implican: compras, transportes, inventarios de materia prima, almacenaje y manejo de materiales (20).

Logística de producción: se encarga de planificar y ejecutar lineamientos para garantizar la continuidad del flujo de los materiales y el proceso de fabricación, considerando todos los factores de la producción, tales como la planeación de la producción, control de inventarios en producto y proceso, mantenimiento de equipos y seguridad industrial (20).

Logística de distribución: Contiene lineamientos para el control del flujo de los productos terminados que incluye la información que se maneja a lo largo del mismo internamente, hasta que dichos productos estén en posesión del usuario final, los aspectos claves a esta actividad son. Inventarios de producto terminado, distribución de transportes, almacenaje y manejo de productos y distribución física internacional (20).

Logística de Retorno: Es la que involucra el proceso de recuperación, recopilación, envasado y aislamiento de los materiales de desecho o desperdicios que garantice la conservación ambiental (20).

Costos logísticos, los asumidos por la empresa para garantizar el cumplimiento del nivel de servicio esperado por los clientes y proveedores. Se clasifican: Costos de distribución, costos de suministro físico, y costos de servicio al cliente (21)

Una forma práctica para determinar los costos logísticos con un buen nivel de confianza se presenta a continuación: Desagregar los costos logísticos según las categorías establecidas. Establecer las bases de cálculo de cada uno de los elementos de los costos logísticos por categoría. Elaborar el informe de costos y servicios logísticos. Hacer análisis de los resultados. Validar los resultados. Y elaborar un plan de mejoramiento incluyendo indicadores de costos logísticos (21).

Categoría de los costos logístico:

Costo de Distribución. Este contiene a los costos de transportes de productos terminados, de inventarios de productos terminados, de preparación de despachos y costos de administración y gastos generales asociados a la distribución, hay que acotar que todas las organizaciones invierten en el mantenimiento o la adquisición de medios de transporte o puede subcontratar este servicio para llevar a cabo la distribución de sus productos, que conlleva a tener que desembolsar capital o dinero para cubrir estos eventos importantes (21).

Costos de transporte, donde se contemplan los asociados a el traslado de productos desde y entre productores y la bodega distribuidora utilizando medios aéreos, marítimos o por tierra y cuando se trata del traslado hacia los puntos de ventas, que se realizan con personal y vehículos propios de la organización o pueden ser subcontratados, pero con medios exclusivos que están identificados con el negocio o la organización (21).

Costo de Suministro Físico: involucran movilización de bienes o suministros, inventarios de bienes de suministro o insumos, procesamiento de pedidos, almacenaje, administración y gastos generales asociados con los suministros (21).

Costo De Los Pedidos: Comprende el conjunto de gastos importantes para el reabastecimiento de insumos o productos o recuperación del nivel de stock, donde se deben contabilizar los generados por el personal involucrado, los de mantenimiento de

la infraestructura, los que se relacionan con, medios y equipos físicos de oficinas, deudas, comunicaciones, en fin, demás costos que pueden variar en el tiempo (21).

Costo De Almacenamiento: Representan el valor promedio de los inventarios anualmente, intereses sobre la, gastos de seguros, impuesto predial, mano de obra, costos de ocupación o de espacio, costo de y los costos de deterioro (21).

Costos De Administración Logística: Implican las tareas relacionadas con las entradas, con las salidas, expediciones y tareas asociadas con el control de existencias (21).

Costo de Servicio al Cliente: La forma de calcular este tipo de costos, tiene cierto grado de dificultad, debido a que se debe establecer un porcentaje promedio del nivel de existencia de materiales, de la cantidad y porcentaje de solicitudes no procesadas, el valor esperado del tiempo de ciclo para este procesamiento, para los pendientes por procesar entre otros. Es importante considerar entonces el porcentaje de cumplimiento de los pedidos entregados a tiempo, el promedio de las existencias contabilizadas, el número de solicitudes recibidas del cliente, las ventas brutas porcentuales, todo esto para monitorear y mantener un control sobre este costo asociado al servicio prestado a los clientes y así mantener un nivel aceptable de la gestión que se desarrolla (21).

Tipos de costos logísticos: La determinación de este tipo de costos representa uno de los protocolos más resaltantes en la administración logística y el análisis del sistema de costos, debido a esto, por la complejidad de los mismos, se identifican según su naturaleza y aplicación en el área, así como la oportunidad que representan al momento de tomar decisiones. En este sentido los tipos más resaltantes son: Los unitarios, que engloban gastos de fletes, aduanas, a destino y los gastos por la colocación de la mercancía en almacén. Los de renovación, que engloban la sumatoria de gastos de aprovisionamiento en un lapso específico que se dividen entre el total de órdenes de compras procesadas y el de posesión que viene expresado de manera porcentual del promedio al año de la valoración de las existencias (22).

Justificación de la Investigación

En función a lo establecido por (22), el presente trabajo de investigación se justifica en los siguientes criterios:

Conveniencia, tiene como propósito principal el mejorar un sistema de control logística con la finalidad de obtener un rendimiento óptimo en la cadena productiva de la empresa ya mencionada, esto se llevará a cabo mediante la aplicación de

herramientas, planificación y funcionalidades se podrá mantener el control de forma eficaz , a su vez de acuerdo con algunas teorías relacionadas con la inmediata necesidad de mejorar la reducción de costos y analizar si logran alcanzar los objetivos trazados según algunas fuentes de estudio.

Sus implicancias prácticas, por la importancia y el contenido, de buscar alternativas de solución al problema, de manera sistematizada, con el uso de diferentes métodos, para determinar la mejor forma para implementar un sistema de gestión logística que permita reducir los costos, tomando en cuenta los efectos de la globalización y las herramientas tecnológicas que influyen en la mejora de las actividades en las empresas. Los resultados y sus aportes de la presente investigación están directamente vinculados con la aplicación del software de inventario el cual podrá ser tomado y considerado como sugerencias para todos los interesados en el tema según criterio del lector.

En cuanto a su valor teórico, aporta conocimientos básicos y teóricos para determinar la Propuesta de implementación de un sistema de gestión logística para la reducción de costos en la empresa Haug S.A. En tal sentido se pretende contribuir teóricamente en forma general, con todas las organizaciones que buscan día a día el mejoramiento continuo de los procesos, obteniendo un mejor rendimiento de la cadena de suministros otorgando alternativas de solución para los problemas que manifiestan todas las empresas.

Tiene utilidad Metodológica, por el método que se aplica en la investigación permitiendo contrastar la hipótesis planteada, a través de un diseño de gestión logística para generar ventaja competitiva.

Dando, así como el planteamiento del problema: ¿De qué manera la implementación de un sistema de gestión logística reducirá de costos operativos en la empresa Haug S.A., 2019?

Y como objetivo general, Implementar un sistema de gestión logística para la reducción de los costos operativos en la empresa Haug S.A., 2019. Y en los específicos: Analizar los costos operativos antes de la aplicación del sistema de gestión logística. Analizar la mejora en la calidad de pedidos generado en la empresa Haug S.A., 2019. Determinar la entrega perfecta generado en la empresa Haug S.A., 2019. Y analizar los costos operativos generado en la empresa Haug S.A., 2019. Analizar los costos operativos después de la aplicación del sistema de gestión logística.

Y generando el siguiente planteamiento de hipótesis: La implementación de un sistema de gestión logística reduce los costos operativos en la empresa Haug S.A., 2019.

II. MÉTODO

2.1 Tipo de investigación

Se trata de un estudio de perspectiva cuantitativa debido a que los elementos y sucesos se miden y valoran en el tiempo usando la estadística como recurso para el análisis e interpretación de datos (22).

2.2 Diseño de investigación

Se concretó un diseño Preexperimental, debido a que se practicó una valoración inicial antes de efectuar el experimento entre las variables involucradas en la causalidad planteada (22). En la ilustración 1 se puede visualizar este concepto

Este diseño presenta el siguiente esquema:

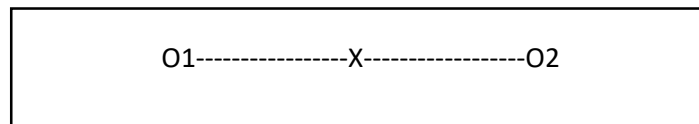


Ilustración 1. Diseño de la Investigación

Fuente: Elaboración propia

Donde:

O1: Variable 1 antes de la mejora

X: Acciones concretas.

O2: Variable 1 después de la mejora.

2.3 Variables, Operacionalización

✓ Variable Independiente: gestión logística; Se concibe como la aplicación de acciones y recursos para controlar la fluidez de los insumos y componentes, así como la información que se desprende de las actividades realizadas en todos los eslabones del proceso en estudio.

✓ Variable Dependiente: costos operativos: Son todo el desembolso de efectivo monetario para sustentar los requerimientos que se hacen a lo largo de todo el proceso de transformación directa de materiales en productos y en el desempeño del servicio prestado.

Tabla 1: Operacionalización de la variable

| Variable | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala de medición |
|-------------------|---|---|---|--|--|
| Gestión Logística | Acciones y planes que implican organizar y controlar el flujo de los materiales, a en el desarrollo de todo el proceso, desde su detección como faltante hasta ser repuesto en el almacén con el fin de dar una respuesta efectiva a las necesidades de los clientes. | Realizar un diagnóstico del sistema logístico en la empresa en función de su sistema operativo. | Calidad de los pedidos generados Entrega perfecta | (pedidos generados sin problemas/total de pedidos generados) * 100 Pedidos entregados perfectos total de pedidos enviados | Razón |
| Costos operativos | Los que se contabilizan durante el proceso de transformación de la materia prima a producto terminado. | Análisis de los costos operacionales de la empresa. | Costos de trabajadores que no cumplen sus funciones Costos de entrega de materiales a destiempo Costo de tiempo utilizado en obra Costo de tiempos de búsqueda | Costo por hora * horas de tiempo muerto (tiempo de demora por materiales a destiempo * multa) (tiempo de demora * multa de destiempo) (N° de horas de búsqueda por mes * costo de hora) | Razón Razón Razón Razón |

Fuente: Elaboración Propia.

2.4 Población y muestra

Población

Se estructuró con el empleo de 750 materiales y las actividades que se realizan en el actual sistema de gestión logístico que son necesarios para realizar el proyecto. (Anexo 3)

Muestra

Se definió con la selección de 90 materiales y las actividades que se realizan en el actual sistema de gestión logístico, siendo un muestreo determinístico por conveniencia.

2.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Tabla 2. *Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos*

| Técnicas | Instrumento | Ver Formato | Objetivo |
|---------------------------------|-----------------------|-------------|-------------------|
| Análisis documental | Guías documentales | Anexo 1 | Gestión Logística |
| La observación | Guías observacionales | Anexo 2 | Gestión Logística |
| Costos de la Empresa / proyecto | Guías observacionales | Anexo 3 | Costos Operativos |

Fuente: Elaboración propia

2.5 Métodos de análisis de datos

Se estableció una indagación y precisión descriptiva usando el software estadístico SPSS 24 y el apoyo de Microsoft Excel con lo cual se tabularon los datos, se graficaron y se utilizó el indicador de frecuencia, de igual forma se aplicó la prueba estadística de la T de Student para el muestreo de tipo relacional mediante la fórmula

$$t = \frac{\bar{d}}{\hat{s}_d} \sqrt{n}$$

Ecuación 1. Fórmula para la Prueba de la "T" de Student

Dónde:

\bar{d} = Media de todas las diferencias de cada individuo en el pre y post test

\hat{s}_d = Desviación estándar de las diferencias.

n = Tamaño de muestra

2.6. Aspectos éticos

Para dar cabida y continuidad de forma segura y respetando los aspectos jurídicos, se sigue un argumento ético de la profesión, empezando por el principio de confidencialidad que lleva al tesista a mantener una conducta de prudencia y tacto en el tratamiento de los datos que se manejen en este estudio, así se dará cumplimiento también con las condiciones que la organización establezca para el cuidado de la imagen de la misma. Se da fe y crédito que todo lo que se genere como consecuencia de este trabajo será confidencial y pasará por el filtro inicial de los representantes de la organización, así como del equipo académico de la Universidad.

II. RESULTADOS

EMPRESA HAUG S.A

- **Perfil de la Empresa**

La organización tiene una historia que se inicia en 1949 cuando Svend Haug inicia con la fundación de este emprendimiento, con la elaboración de contenedores para almacenar hidrocarburos, que hoy día se perfila como una de las más sólidas y de mayor participación en el mercado nacional, ya con una amplia experiencia que supera los 71 años, HAUG es vista como imagen de empuje y dinamismo en el sector de la construcción, en montaje e instalación de estructuras metálicas en el país, extendiéndose su radio de acción a distintos países.

Al transcurrir del tiempo, se ha ampliado todos los servicios, así como la diversificación de operaciones dentro del sector metalmecánico abordando aspectos como la ingeniería de diseño, la construcción, instalación y mantenimiento de estructuras de almacenamiento de gran envergadura para sectores tanto públicos como particulares, impulsando así el desarrollo del sector y aportando un gran ambiente para el desarrollo laboral de la nación.

En la actualidad la actividad económica del país le ha permitido a la organización ahondar en el diseño y construcción de intercambiadores de calor, equipos multifuncionales de construcción metálica para diversas industrias, proveyendo de componentes y artículos como tuberías, ductos, chutes, estructuras metálicas, acero inoxidable, cerchas de almacenamientos, instalaciones electromecánicas, naves industriales, mantenimiento, compuertas, instalaciones industriales, chimeneas entre otras, contando así hoy en día con las labores que se desarrollan en la planta N°1 en Lurín con 73000 metros cuadrados de área. De igual forma, posee la planta en Junín de 2500 metros cuadrados.

Cabe destacar que fue la primera empresa en el sector metalmecánico peruana, que logró la certificación de calidad ISO: 9001:2000 para todos sus servicios, la certificación de calidad según la American Petroleum Institute - API, y el primer premio nacional en seguridad que tiene vigencia de tres años de forma consecutiva, logrando el reconocimiento a la excelencia en seguridad conocido como KGNORI.

- **Visión**

Ser empresa líder en Ingeniería, Construcción y Montaje, con crecimiento en el Perú y presencia en el extranjero (Chile, Cuba, República Dominicana), basado en exigentes criterios de calidad e innovación, garantizando a sus clientes un servicio de excelencia.

- **Misión**

Prestar servicios de su especialidad con los más altos niveles de calidad, seguridad, cumplimiento y rentabilidad, para la plena satisfacción de sus clientes y el cumplimiento de su responsabilidad social y empresarial.

- **Certificaciones**

HAUG además de los certificados antes indicados, posee la acreditación del sistema de gestión ambiental ISO 14001, de sistemas de salud y seguridad OHSAS 18001, la certificación de calidad del American Petroleum Institute –API, y del American Society of Mechanical Engineers - ASME. Además del Sello de calidad “Hecho en Perú” y la “Marca Perú”. Esto se puede visualizar en la ilustración 2.



Ilustración 2. Certificaciones de Calidad

Fuente: Elaboración propia

- **Representantes Legales de Haug S.A**

- Jefe: Jaico Rodríguez Marco Antonio
- Presidente Directorio: Palma Valderrama Humberto
- Jefe: Delgado Arata Juan Bautista Francisco
- Apoderado: Zampini Diego Víctor
- Apoderado: Murguiondo Leandro Manuel
- Gerente General: Yeruslimski Samuel

- **Servicios**

Haug S.A. se esmera en el desarrollo de ingeniería de detalle y de taller requerida para la concepción de los requerimientos de sus clientes, por lo que tiene instalaciones de Ingeniería, personal calificado, equipos y software para dar cumplimiento a los planes y proyectos. En la ilustración 3, se puede observar ejemplo de los mismos.



Ilustración 3. Obras de Ingeniería Ejecutadas por la Empresa
Fuente: La Empresa (2020)

Otro aspecto importante lo constituyen los tanques de almacenamiento que por más de 65 años han sido un emblema de trabajo y calidad de la organización, que se

elaboran bajo una serie de normas tales como API 650, API 653, API 620, AWS y la norma ASME. En la ilustración 4, se presentan algunos ejemplos de estas estructuras.

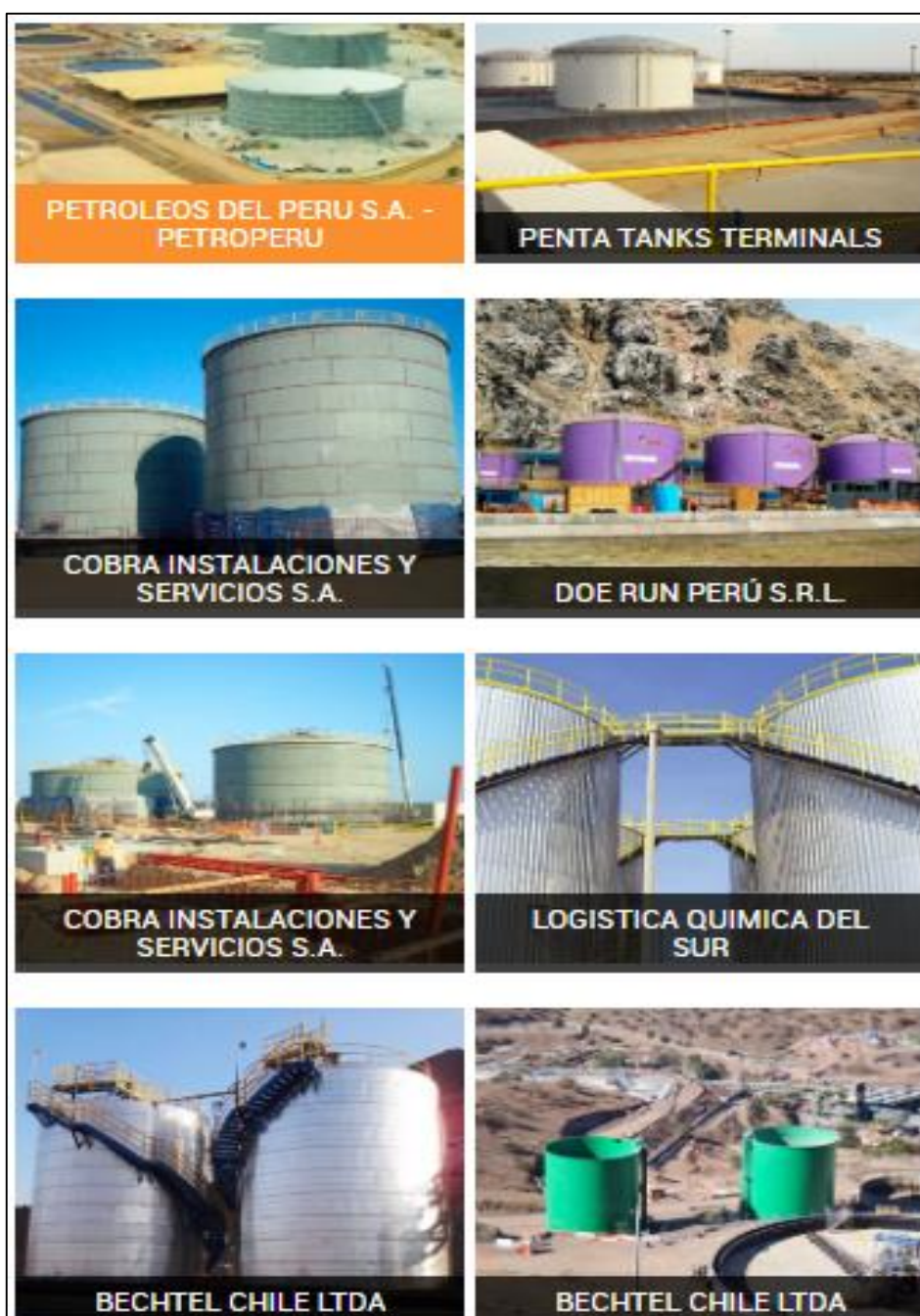


Ilustración 4. Tanques de Almacenamiento Fabricados por la Empresa
Fuente: La Empresa (2020)

Además de lo de almacenamiento, el equipo de trabajo liderado por ingenieros y técnicos de alto desempeño, han participado en otros sectores de la industria presentando y poniendo en funcionamiento equipos para los procesos de minería principalmente los cuales se pueden visualizar en la ilustración 5.



Ilustración 5. Tanques para Procesos Fabricados por la Empresa

Fuente: La Empresa (2020)

Otra de las versatilidades del negocio ha sido la competencia en la estructuración de cerchas metálicas desde todas las plantas que operan en el país. En la ilustración 6 se indican algunos de los proyectos ya entregados.



Ilustración 6. Estructuras Metálicas

Fuente: La Empresa (2020)

Otro servicio que presta es en el diseño, elaboración y montajes electromecánicos, incluyendo transportes, montajes, pruebas y entregas en funcionamiento de estructuras, tal como se presenta en la ilustración 7.



Ilustración 7. Montajes Electromecánicos

Fuente: La empresa (2020)

La instalación de tuberías y ductos de acero al carbono, acero inoxidable, HDPE, con uniones de soldaduras, productos conexiónados, accesorios y pruebas, también forman parte de los servicios de la empresa, que pueden ser observados en la ilustración 8



Ilustración 8. Ductos y Tuberías fabricados por la Empresa

Fuente: la empresa (2020)

Para casos exclusivos, Haug S.A. ejecuta proyectos especiales como, por ejemplo, Chimeneas altas, Conveyors, Vessels inmensos, Muelles, Tanques Criogénicos, Tuberías Forzadas, Compuertas y demás pedidos que sean solicitados por algún cliente. Entre estos pedidos se encuentran los indicados en la ilustración 9.



Ilustración 9. Proyectos Especiales
Fuente: La empresa (2020)

Análisis y diagnóstico de la situación actual del área de compras

Para esta etapa se emplearon una serie de documentos que están indicados en las tablas 3 y 4, En los mismos se manejaron datos propios del proceso de abastecimiento y compras seleccionados de los registros, según las fechas seleccionadas para la investigación.

Tabla 3: Formato de reporte semanal de compras

| N° | Fecha | Descripción del bien | Unid | Cantidad Total | Con Problema | Motivos | Descripción |
|----|-------|----------------------|------|-------------------|-----------------|---------|-------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4: Formato de reporte semanal de transporte

| N° | Fecha | Descripción del bien | Unid | Cantidad Total | Con Problema | Precio Transporte | Motivos - Descripción | Lugar Inicial | Lugar Final |
|----|-------|----------------------|------|-------------------|-----------------|----------------------|--------------------------|------------------|----------------|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia.

Calidad de los pedidos generados:

Estos datos comprenden los meses de diciembre y enero del 2018 y 2019 respectivamente.

Tabla 5: Calidad de los pedidos generados

| Compras | | | |
|---------------|---------------------|--------------------|------------------|
| N° Semanas | Ítems sin problemas | Total, de Ítems | Indicador (%) |
| 1 | 326 | 415 | 78.55 |
| 2 | 817 | 938 | 87.10 |
| 3 | 240 | 296 | 81.08 |
| 4 | 203 | 293 | 69.28 |
| 5 | 133 | 154 | 86.36 |
| 6 | 132 | 139 | 94.96 |
| 7 | 402 | 642 | 62.62 |
| Total | 2253 | 2877 | 78.31 |

Fuente: Elaboración Propia.

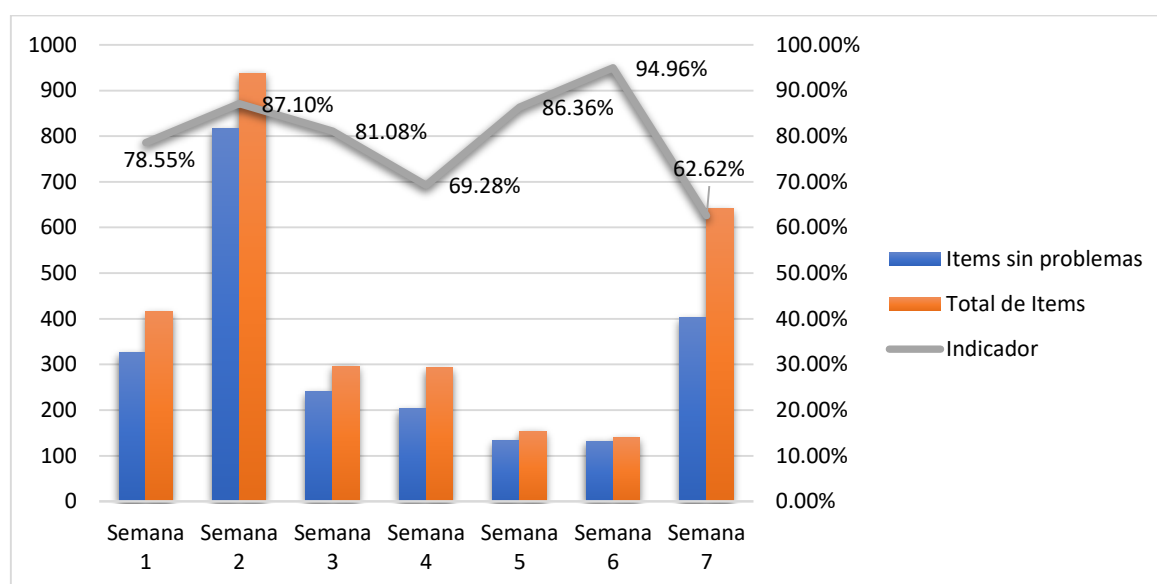


Gráfico 1. Calidad de los Pedidos Generados

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: en función al gráfico 1 se observa que mientras la cantidad de artículos comprados es mayor, la eficiencia del proveedor es menor. Además, se identificó que la calidad total de pedidos generados es de 78.31%.

Entrega Perfecta

Así mismo, como se determinó la eficiencia de los proveedores relacionados directamente a las compras de la organización, se realizará eficiencia de los proveedores relacionados directamente con el transporte.

Tabla 6: Pedidos entregados perfectos

| N° Semana s | Transporte | | Indicador (%) |
|-------------------|---------------------------------|-------------------|---------------|
| | N° Pedidos entregados perfectos | Total, N° Pedidos | |
| 1 | 370 | 415 | 89.16 |
| 2 | 218 | 938 | 23.24 |
| 3 | 258 | 296 | 87.16 |
| 4 | 74 | 138 | 53.62 |
| 5 | 120 | 154 | 77.92 |
| 6 | 66 | 94 | 70.21 |
| 7 | 529 | 642 | 82.40 |
| Total | 1635 | 2677 | 61.08% |

Fuente: Elaboración Propia.

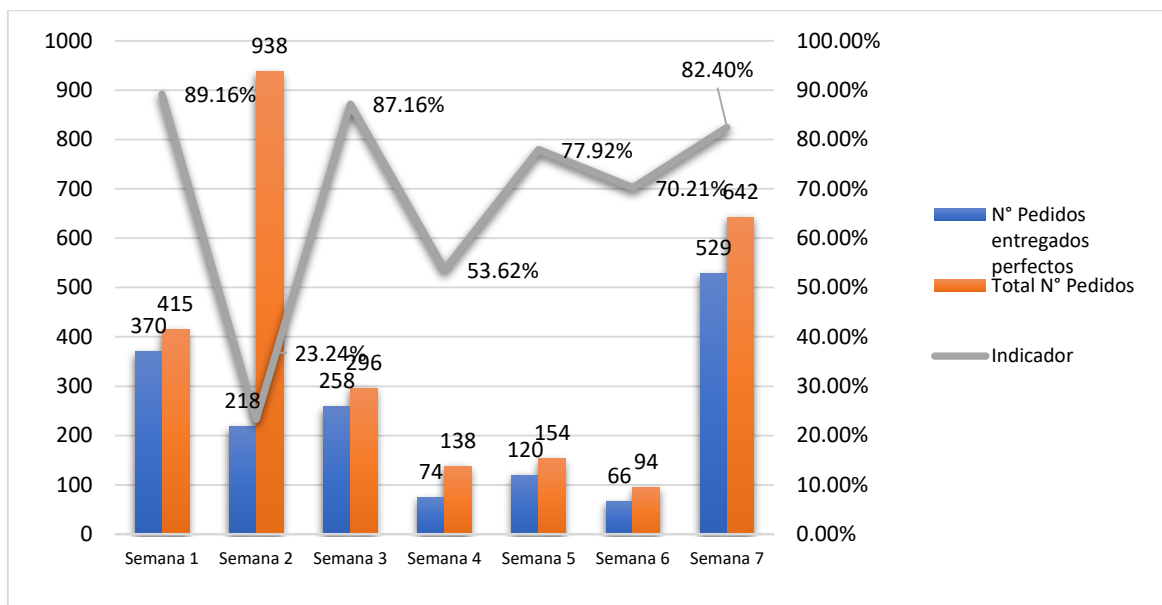


Gráfico 2. Pedidos Entregados perfectos
Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Se visualiza en el gráfico 2 que el promedio en el porcentaje de eficiencia de entrega perfecta es del 61.08%, siendo la mayor la que se registró en la semana 7.

Valor de los pedidos generados:

Tomando en cuenta los documentos de las cotizaciones y herramientas de reporte semanal de las compras, se construyó una tabla de datos del valor de los pedidos generados sin problemas. Estos datos van referidos a los meses de diciembre y enero del 2018 y 2019 respectivamente en la tabla 7.

Tabla 7: Valor de los pedidos generados

| N° Semanas | Compras | | |
|--------------|------------------------------|-------------------------|---------------|
| | Valor Ítems sin problemas S/ | Valor Total de Ítems S/ | Indicador (%) |
| 1 | 15,060.00 | 37,986.00 | 39.65 |
| 2 | 14,130.00 | 17,288.60 | 81.73 |
| 3 | 21,762.00 | 23,962.00 | 90.82 |
| 4 | 11,055.00 | 27,475.00 | 40.24 |
| 5 | 4,680.00 | 6,090.00 | 76.85 |
| 6 | 7,424.00 | 10,304.00 | 72.05 |
| 7 | 8,234.00 | 50,159.00 | 16.42 |
| Total | 82,345.00 | 173,264.60 | 47.53 |

Fuente: Elaboración Propia

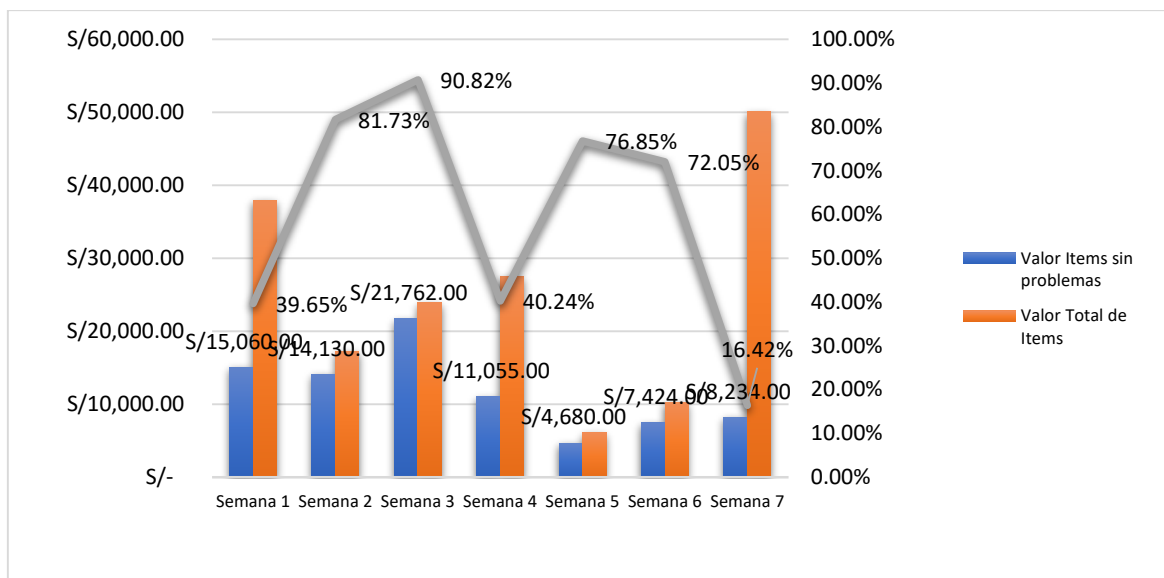


Gráfico 3. Valor de los Pedidos generados
Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Se identificó que el promedio en el valor de pedidos generados es de 47.53%, siendo la semana 3, la que logró el máximo valor. La siguiente figura representa gráficamente el resumen de la entrega perfecta en el transporte.

Se refleja en la gráfica que el valor de los pedidos que presentaron un considerable desorden en priorizar los productos potenciales, lo cual afecta directamente a la empresa en la utilización de sus recursos.

Valor de entrega perfecta:

Usando la información de las cotizaciones y la información registrada semanalmente sobre el transporte se elabora una tabla de datos el valor de los pedidos generados sin problemas.

Tabla 8: Valor entrega perfecta.

| Transporte | | | |
|--------------|------------------------------|-------------------------|-------------|
| N° Semanas | Valor Ítems sin problemas S/ | Valor Total de Ítems S/ | Indicador % |
| 1 | 33,486.00 | 40,986.00 | 81.70 |
| 2 | 15,743.00 | 19,373.00 | 81.26 |
| 3 | 23,932.00 | 27,982.00 | 85.53 |
| 4 | 2,080.00 | 15,290.00 | 13.60 |
| 5 | 1,490.00 | 8,560.00 | 17.41 |
| 6 | 5,430.00 | 7,860.00 | 69.08 |
| 7 | 38,920.00 | 53,109.00 | 73.28 |
| Total | 121,081.00 | 173,160.00 | 69.92 |

Fuente: Elaboración Propia

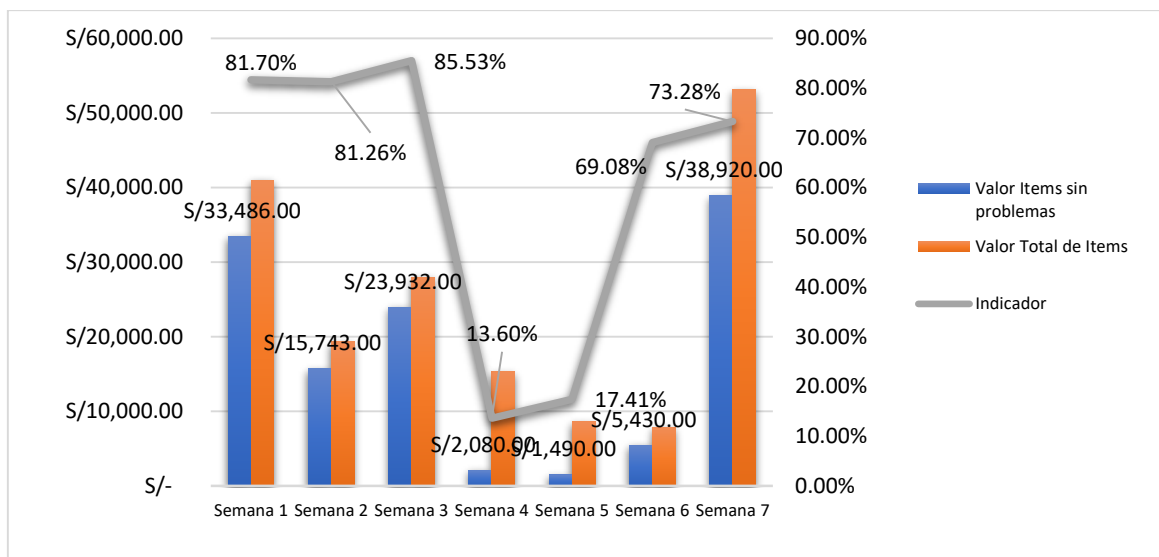


Gráfico 4. Valor de los Pedidos Generados

Fuente: Elaboración Propia

Estadísticamente se observa en el gráfico 4 que el promedio se estima es 69,20%, alcanzando un máximo de 85,53% en la tercera semana. Existe una marcada variabilidad y una carencia de orden en la tendencia que pasa de positiva a negativa, evidenciando un desorden organizacional en el proceso.

Plan de aplicación de mejora

Se aplicará el SRM (sistema de gestión de las relaciones con los proveedores). Conforme a la situación actual de la empresa se ha adaptado el marco integral del

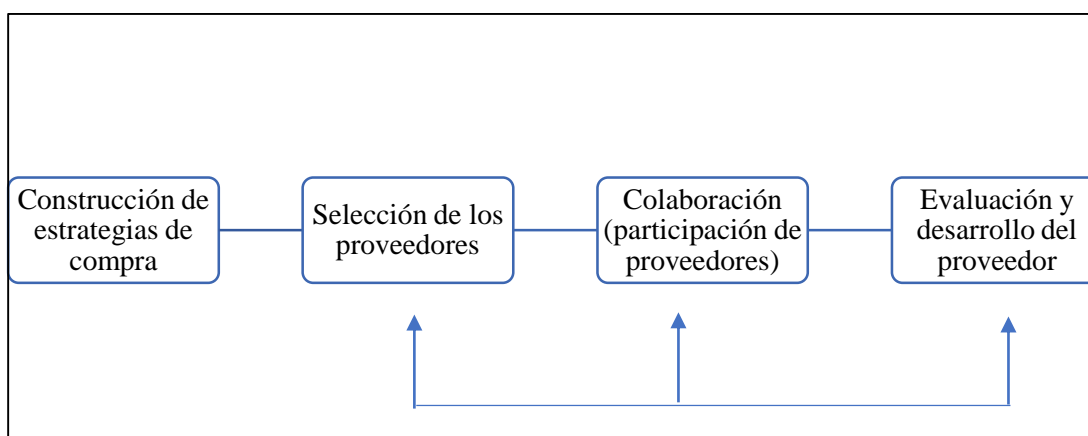


Ilustración 10. Valor de los Pedidos Generados

Fuente: Elaboración Propia

SRM aplicando 4 etapas fundamentales para la mejora del sistema de gestión logística de la empresa.

Construcción de estrategias de compras

En esta etapa se aplicará la matriz de Kraljic ya que se podrá obtener la clasificación de los productos para poder realizar estrategias de forma jerárquica, dándole prioridad a los productos estratégicos para poder realizar el sistema de gestión de las relaciones.



Ilustración 11. Matriz de Kraljic

Fuente: Elaboración Propia

Selección de los proveedores

Esta sección corresponde a los lineamientos indicados para la identificación y selección de los proveedores, tomando en cuenta los registros históricos aplicando tres criterios específicos tales como:

1. Calidad
2. Precio
3. Servicio

En la ilustración 16 se puede observar la relación de los tres criterios designados.

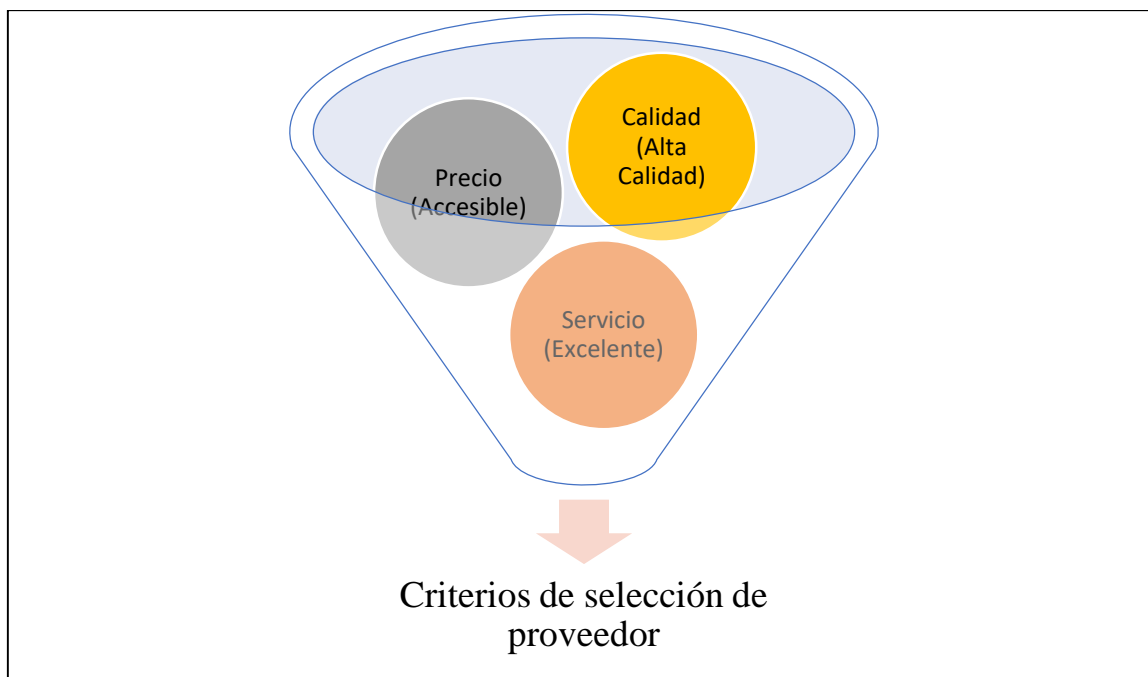


Ilustración 12. Criterios de Selección de Proveedores

Fuente: Elaboración Propia

Colaboración

Consiste en el compartimiento de información de forma equitativa que permita el beneficio común entre las partes involucradas, en este caso, el proveedor y la empresa y donde ambos se comprometan a cooperar en cuanto a los tiempos de respuesta esperado, la calidad de los productos y servicios acordada.

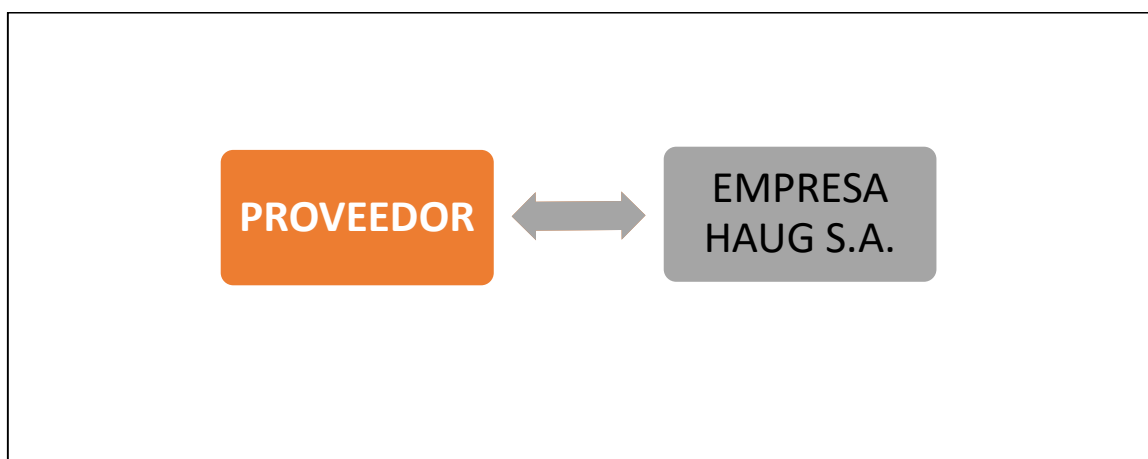


Ilustración 13. Colaboración de Proveedores

Fuente: Elaboración Propia

Evaluación y desarrollo del proveedor

Esta evaluación tiene como fin, precisar el desempeño del proveedor y se verificará si el mismo es consecuente con los requisitos y especificaciones acordadas todo esto en función de la maximización de los beneficios y, por ende, en la reducción de los costos en el proceso, empleando los criterios ya antes indicados y se puede precisar en la tabla 9.

Tabla 9: Ficha de evaluación de proveedores

| FICHA DE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES | | | |
|------------------------------------|-------|------------|-------|
| Proveedor | | | |
| Producto | | | |
| Periodos | | | |
| RESULTADO DE EVALUACIÓN | | | |
| Criterios | Pesos | Puntuación | Total |
| Calidad de suministros | | | |
| Fiabilidad plazo entrega | | | |
| Competitividad precios | | | |
| Total | | | |

Fuente: Elaboración Propia

Inversión económica

Se nota una dependencia relacional entre el personal que participa en este proceso y el resultado de la gestión que se desarrolla en el tratamiento con el tratamiento a los proveedores según el SRM (sistema de gestión de las relaciones con los proveedores), según la data de los cinco meses tomados como referencia, tal como se expone en la tabla 10.

Tabla 10: Inversión económica

| Personal/Mes | Diciembre | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Total |
|------------------|-----------|-------|---------|-------|-------|-------|
| Personal 1 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 6500 |
| Personal 2 | - | - | 1500 | 1500 | - | 3000 |
| Personal 3 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 6500 |
| Personal 4 | - | - | 1300 | 1300 | 1300 | 3900 |
| Gastos generales | | | 300 | | | 300 |
| Total | 2600 | 2600 | 5400 | 5400 | 3900 | 20200 |

Fuente: Elaboración Propia

Así mismo se busca en aumentar el indicador de eficiencia del valor de Ítems sin problemas.

Tabla 11: Indicador de eficiencia

| Área | Valor Ítems sin problemas S/ | Valor Total de Ítems S/ | Indicador % |
|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------|
| Compras | 82,345.00 | 173,264.60 | 47.53 |
| Transporte | 121,081.00 | 173,160.00 | 69.92 |

Fuente: Elaboración Propia

Se propone el incremento para la función de compras aumentar entre el 20% hasta un 50%, y con respecto la de transporte, de un 10% hasta un 20%.

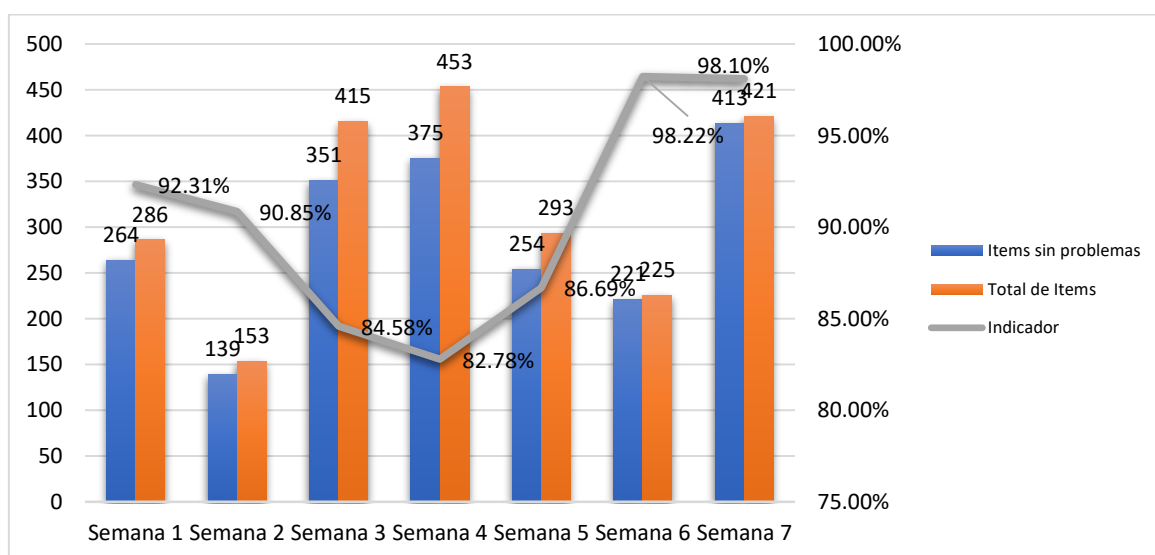
Calidad de los pedidos generados:

Estos datos van referidos a los meses de marzo y abril del 2019.

Tabla 12: Calidad de los pedidos generados

| Compras | | | |
|--------------|---------------------|-----------------|---------------|
| Nº Semanas | Ítems sin problemas | Total, de Ítems | Indicador (%) |
| 1 | 264 | 286 | 92.31 |
| 2 | 139 | 153 | 90.85 |
| 3 | 351 | 415 | 84.58 |
| 4 | 375 | 453 | 82.78 |
| 5 | 254 | 293 | 86.69 |
| 6 | 221 | 225 | 98.22 |
| 7 | 413 | 421 | 98.10 |
| Total | 2017 | 2246 | 89.80 |

Fuente: Elaboración Propia.

**Gráfico 5.** Calidad de los Pedidos Generados

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: De acuerdo al gráfico 5, mientras existe valor más alto de compras, se nota una mayor deficiencia de los proveedores en relación a la respuesta. Además, se identificó en la tabla 12 que la calidad promedio de pedidos generados es de 89.80% y un 98,22% en la semana 6.

Entrega perfecta:

Así mismo, como se determinó la eficiencia de los proveedores relacionados directamente a las compras de la organización, se realizará eficiencia de los proveedores relacionados directamente con el transporte.

Tabla 13: Pedidos entregados perfectos

| N° Semanas | Transporte | | Indicador % |
|--------------|---------------------------------|-------------------|--------------|
| | N° Pedidos entregados perfectos | Total, N° Pedidos | |
| 1 | 213 | 217 | 98.16 |
| 2 | 148 | 153 | 96.73 |
| 3 | 234 | 248 | 94.35 |
| 4 | 375 | 375 | 100.00 |
| 5 | 128 | 138 | 92.75 |
| 6 | 217 | 225 | 96.44 |
| 7 | 221 | 421 | 52.49 |
| Total | 1536 | 1777 | 86.44 |

Fuente: Elaboración Propia.

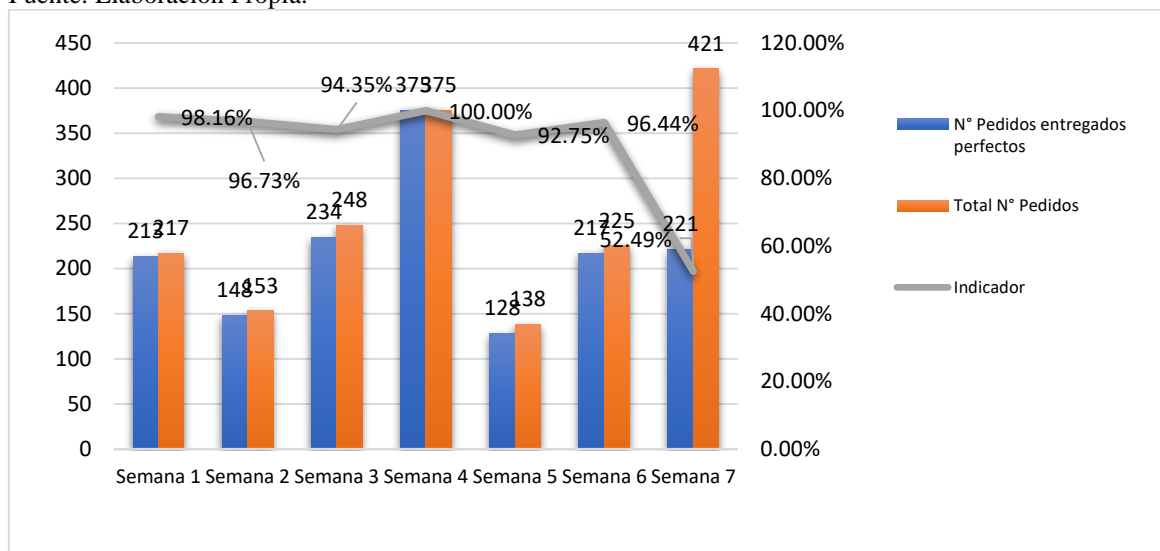


Gráfico 6. Pedidos Entregados Perfectos

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: Se concluye según el grafico 6 que el mayor valor fue de 100% en la semana 4. En la tabla 13, el promedio del porcentaje de eficiencia de entrega

perfecta es del 86.44%. El siguiente gráfico muestra de forma más clara el resumen de la entrega perfecta en el transporte.

Valor de los pedidos generados:

Mediante las cotizaciones y herramientas de reporte semanal de las compras se creó una base de datos del valor de los pedidos generados sin problemas. Estos datos van referidos a los meses de diciembre y enero del 2018 y 2019 respectivamente.

Tabla 14: Valor de los pedidos generados

| Compras | | | |
|--------------|------------------------------|-------------------------|--------------|
| N° Semanas | Valor Ítems sin problemas S/ | Valor Total de Ítems S/ | Indicador % |
| 1 | 6,158.60 | 6,938.00 | 88.77 |
| 2 | 7,585.00 | 8,215.00 | 92.33 |
| 3 | 27,965.00 | 28,965.00 | 96.55 |
| 4 | 26,151.00 | 30,191.00 | 86.62 |
| 5 | 23,755.00 | 27,475.00 | 86.46 |
| 6 | 20,971.00 | 22,843.00 | 91.80 |
| 7 | 30,950.00 | 33,990.00 | 91.06 |
| Total | 143,535.60 | 158,617.00 | 90.49 |

Fuente: Elaboración Propia.

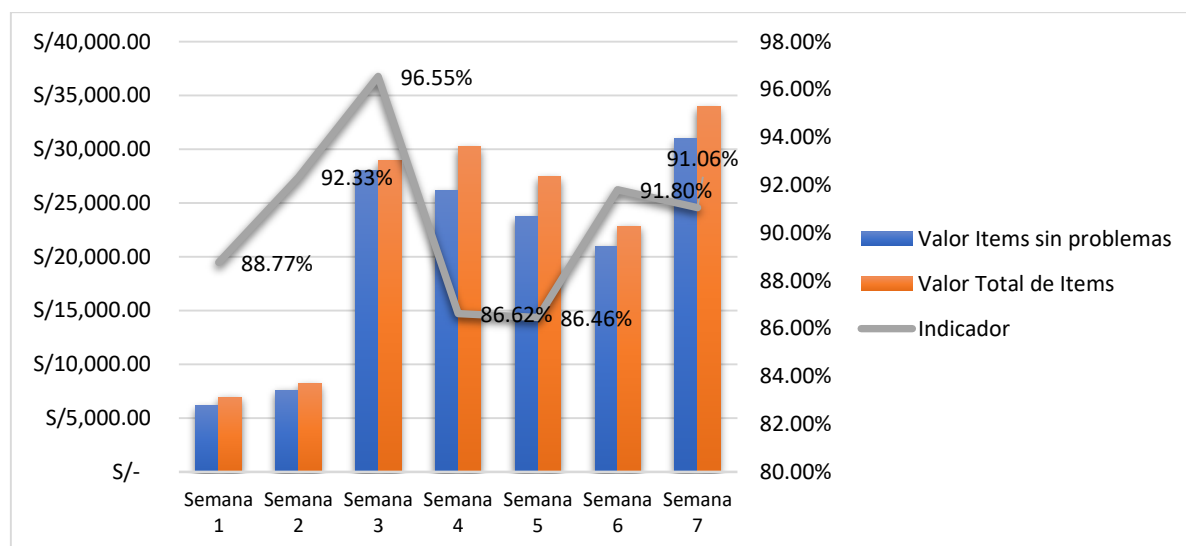


Gráfico 7. Valor de los Pedidos Generados

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: Se identificó en la tabla 14 y el gráfico 7 que, que el valor de pedidos generados es de 90.49%, con un valor máximo en la semana 3 de un 96,53%

El siguiente gráfico representa gráficamente el resumen de la entrega perfecta en el transporte

Valor de entrega perfecta:

Mediante las cotizaciones y herramientas de reporte semanal del transporte se creó una base de datos del valor de los pedidos generados sin problemas.

Tabla 15: Valor entrega perfecta

| Transporte | | | |
|--------------|------------------------------|-------------------------|--------------|
| N° Semas | Valor Ítems sin problemas S/ | Valor Total de Ítems S/ | Indicador % |
| 1 | 8,643.40 | 8,938.60 | 96.70 |
| 2 | 10,285.00 | 10,905.00 | 94.31 |
| 3 | 19,710.00 | 22,290.00 | 88.43 |
| 4 | 26,541.00 | 26,541.00 | 100.00 |
| 5 | 17,040.00 | 17,440.00 | 97.71 |
| 6 | 20,083.00 | 25,323.00 | 79.31 |
| 7 | 36,090.00 | 38,390.00 | 94.01 |
| Total | 138,392.40 | 149,827.60 | 92.37 |

Fuente: Elaboración Propia.

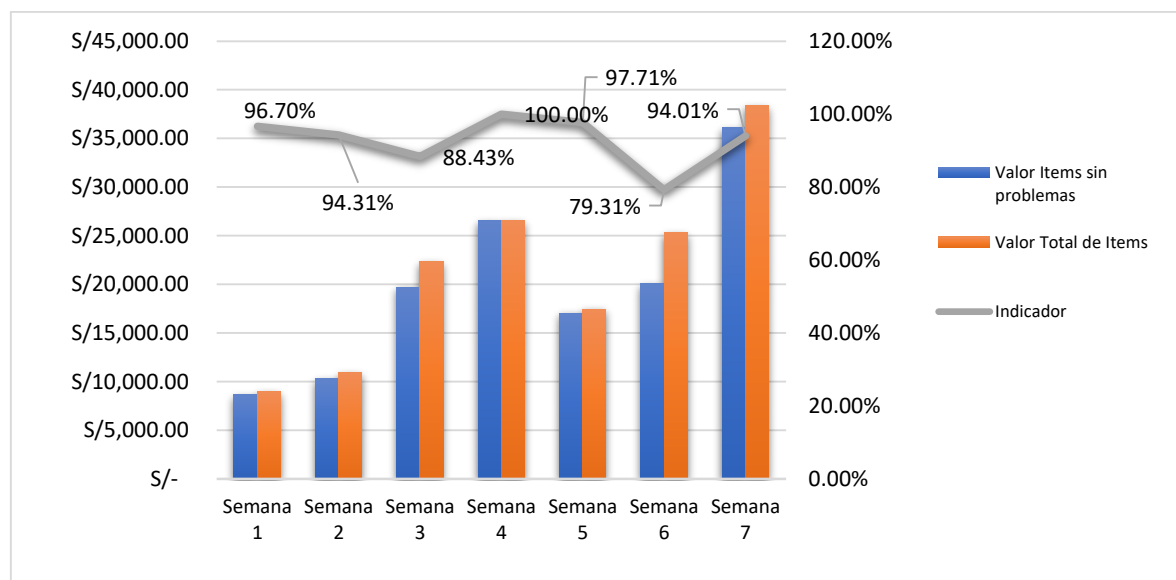


Gráfico 8. Valor Entrega perfecta

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación. En la tabla 15 y el gráfico 8 indican que estadísticamente se alcanza un valor promedio de entrega perfecta de 94.01% y un valor máximo de 100% en la semana 4.

Análisis económico financiero.

Para este análisis se realizó la fórmula del beneficio-costo.

$$B/C = \text{Beneficio} / \text{Costos}$$

En este sentido se precisan en la tabla 16, los valores requeridos para llevar a cabo dicho análisis tomados de las fuentes propias de la empresa y están presentados en denominación de moneda nacional.

Tabla 16: Costos

| Tiempo | Costos logísticos | Costo Visibles | Costos ocultos |
|----------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Antes | S/ 209,847.60 | S/ 182,044.60 | S/27,803.00 |
| Después | S/ 163,101.00 | S/ 158,677.60 | S/ 4,423.40 |

Fuente: Elaboración Propia.

Los costos visibles= Valor de Entrega perfecta (Compras-Transporte) + M.O.
Costos logístico totales= Información confidencial de la empresa* Fórmula Costos ocultos= Costos logísticos- Costos visibles

Beneficio= Costos ocultos antes- Costos ocultos después

Beneficio= S/ 23379.6

Inversión económica= S/ 20200

$B/C = S/ 23379.6 / S/ 20200$

$B/C = 1.15$

En conclusión, se muestra una ganancia de S/ 23379 y un beneficio del 15%. Se expone a continuación la derivación de los elementos que conforman los costos logísticos en la EMPRESA HAUG S.A., antes y después de los cambios.

Tabla 17: Comparación de los costos.

| N° Semanas | Costos antes % | Costos después % |
|--------------|-------------------|---------------------|
| 1 | 79.80 | 45.00 |
| 2 | 67.50 | 56.20 |
| 3 | 72.30 | 66.70 |
| 4 | 66.40 | 65.60 |
| 5 | 63.70 | 56.70 |
| 6 | 68.60 | 68.10 |
| 7 | 83.40 | 77.90 |
| Total | 71.67 | 64.62 |

Fuente: Elaboración Propia.

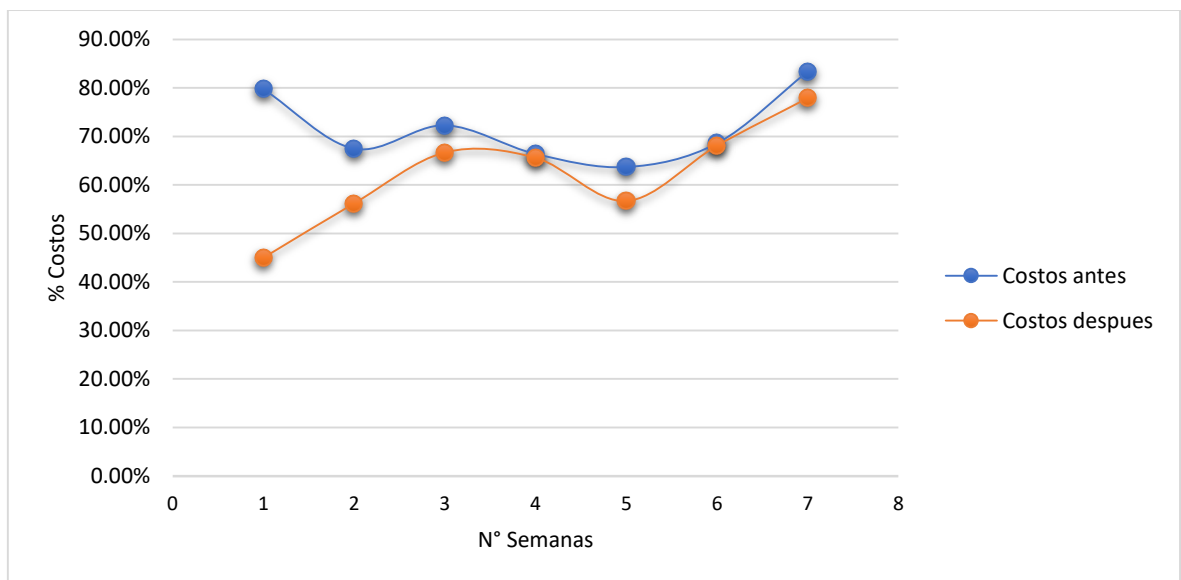


Gráfico 9. Comparación de Costos

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: Claramente se puede apreciar una mejora en el comportamiento de esta variable, en donde se muestra una mejora en promedio del 7.05% sobre el indicador de los costos operativos.

Valor de los pedidos generados

En la tabla 18, se indica la tendencia del valor de los pedidos generados antes de la mejora y luego de los cambios.

Tabla 18: Valor de los pedidos generados

| Nº Semanas | Valores pedidos generados antes % | Valores pedidos generados después % |
|---------------|--------------------------------------|---|
| 1 | 39.65 | 88.77 |
| 2 | 81.73 | 92.33 |
| 3 | 90.82 | 96.55 |
| 4 | 40.24 | 86.62 |
| 5 | 76.85 | 86.46 |
| 6 | 72.05 | 91.80 |
| 7 | 16.42 | 91.06 |
| Total | 47.53 | 90.49 |

Fuente: Elaboración Propia.

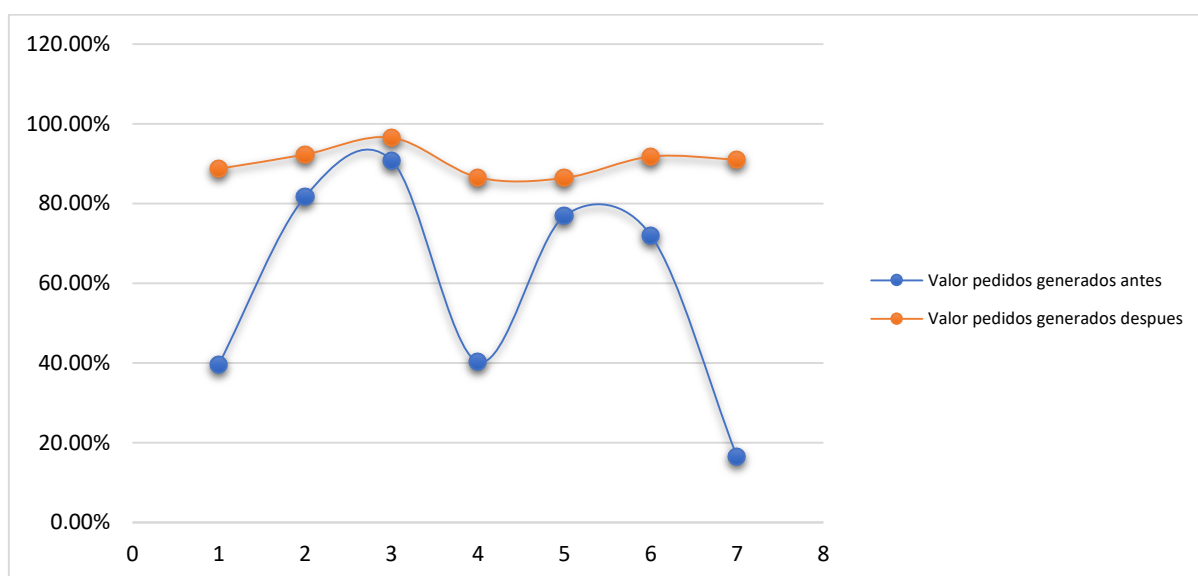


Gráfico 10. Valor de los Pedidos Generados

Fuente: Elaboración Propia.

El comparativo permite visualizar que hay un mejoramiento significativo en relación a los pedidos generados, en donde se muestra en promedio, una mejora del 90.49% sobre el indicador del valor de pedidos generados y una diferencia positiva del 42,96% en relación a la situación antes de la mejora.

Valor de entrega perfecta:

El comportamiento del valor de entrega perfecta en la EMPRESA HAUG S.A., durante el pre- test con el pos-test.

Tabla 19: Valor entrega perfecta

| N° Semanas | Valores pedidos generados antes % | Valores pedidos generados después % |
|--------------|--------------------------------------|--|
| 1 | 81.70 | 96.70 |
| 2 | 81.26 | 94.31 |
| 3 | 85.53 | 88.43 |
| 4 | 13.60 | 100.00 |
| 5 | 17.41 | 97.71 |
| 6 | 69.08 | 79.31 |
| 7 | 73.28 | 94.01 |
| Total | 69.92 | 92.37 |

Fuente: Elaboración Propia.

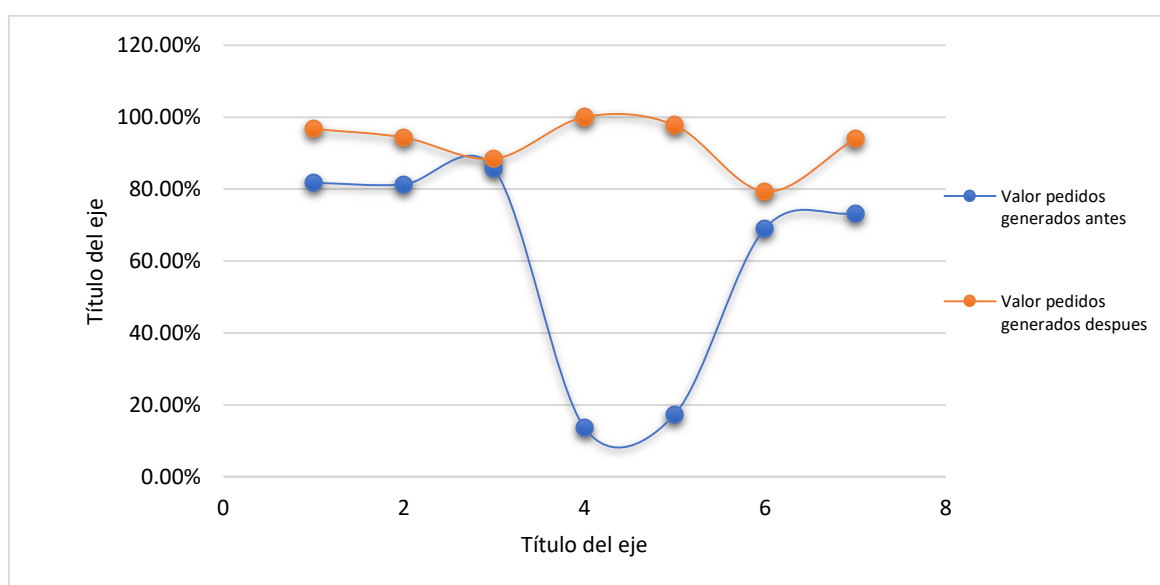


Gráfico 11. Valor Entrega Perfecta

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: En la tabla 19 y el gráfico 11 se percibe que el valor de entrega perfecto paso de 69.92% a 92.37% por ciento, lo cual demuestra la mejora y estabilidad de 22.45%.

Tabla 20: Contrastación de hipótesis.

| | Diferencias emparejadas | | | | | t | gl | Sig. (bilateral) |
|------------|-------------------------|------------------------|-------------------------------|---|----------|--------|----|---------------------|
| | Media | Desviación estándar | Media de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | | | |
| | | | | Inferior | Superior | | | |
| Post - Pre | 14.43333 | 5.75765 | 1.05120 | 12.28339 | 16.58328 | 13.730 | 29 | .000 |

Fuente: Datos del programa Spss v. 24.

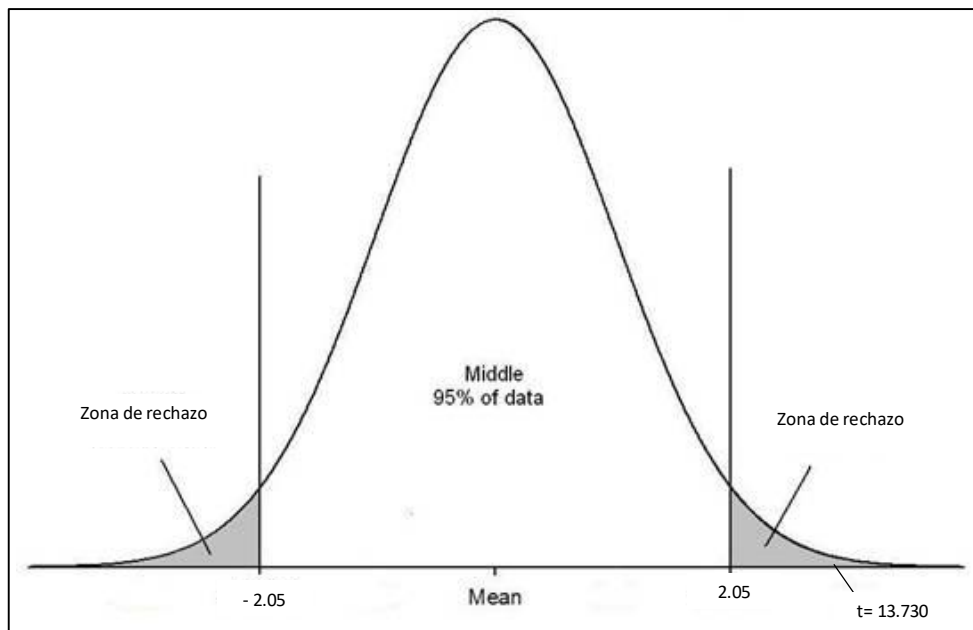


Ilustración 14. Contraste de Hipótesis
Fuente: Datos del Programa SPSS V. 24

Interpretación: de los datos logrados se puede afirmar que en el contraste de hipótesis se comprueba que la reducción de los costos si se puede lograr con la implementación de un mejor sistema logístico, esto con el valor obtenido de T Student de 13.730 y un valor de $p=0.000$ a un nivel de significancia del 5%.

III. DISCUSIÓN

El mejoramiento del SGL permite la reducción de los costos en la compañía HAUG S.A., evidenciando una disminución del 7.05% de los costos operativos. En cuanto a Nail (4), en su propuesta permitió una reducción de costos de \$3.245.428 anuales. Asimismo, Moya (9), logró la relación entre los costos y los beneficios igual a 1.74, señalando esto que, de cada sol que se invierte en la estructura de solución planteada, es evidentemente recuperable y además se obtiene un beneficio neto de S/.1.74 y un Costo de Oportunidad equivalente a S/. 30,027.46.

En este trabajo se logra la obtención beneficios equivalentes, pero con montos valores de mayor tamaño, debido a la diferencia de los flujos que maneja cada empresa. Siendo un costo beneficio del S/. 1.15. En cuanto Carbajal (5), se realizó un análisis beneficio/costo, donde se obtiene un valor significativamente positivo de 2.25 soles por cada sol invertido en el mejoramiento. Así como, Asmat (8), que obtuvo resultados positivos en la gestión de compras e inventarios disminuyendo en S/. 18,165.94 los costos logísticos totales, lo cual significó una contracción de 0.72% de los costos de producción totales de “Calzados ABC”.

En la mejora de un sistema de gestión logística aumenta el valor de pedidos generados sin problemas en la empresa HAUG S.A. En síntesis, el promedio del valor de los pedidos generados sin problemas de la empresa HAUG S.A., es de 47.53%, pero con el mejoramiento del sistema de gestión logística se demostró que el promedio se elevó al 90.49%, lo cual indica que hubo una mejora de 42.96%. En cuanto, Baca (10), menciona que la implementación de la mejora logró elevar de forma positiva, los indicadores de cada causa raíz: se pudo disminuir el porcentaje de tiempo de parada de los equipos críticos de un treinta por ciento a un ocho por ciento, así como el tiempo que tardaba en llegar el combustible de dos días a un día, igualmente el porcentaje de explosivos defectuosos se redujo de diez por ciento a seis por ciento, en relación del cero porcentaje defectuoso, este indicador se llevó de cinco por ciento a dos por ciento, En cuanto al análisis económico, se obtuvo un Valor Actual Neto (VAN) de \$14,486.32, una Taza interna de Retorno (TIR) de 105.29%, una relación beneficio-costo (BC) del 1.12, y como Período de Recuperación de la Inversión (PRI) 1.81 años. Estos resultados permiten demostrar la viabilidad económica de la propuesta de mejora.

Para finalizar, el mejoramiento del SGL se eleva el valor de entrega perfecta y además, se tiene que el promedio del valor de los pedidos generados sin problemas se ubicó en un 69.91%, pero con la implementación de los cambios indicados, el promedio aumenta a un 92.37%, lo cual indica que hubo una mejora de 22.46%. En cuanto Zapata (6), en la aplicación del pre test, en el diagnóstico del estado inicial de la empresa, y en el pos test para la evaluación de los cambios, se precisó una reducción en los costos, al mejorar el sistema de gestión logística, destacando que en el estado inicial sin el mejoramiento se tiene los costos logísticos están en el orden del 71.68% mientras que después de la mejora del sistema de gestión logística, los costos se redujeron en un 13%, demostrando que la propuesta permite la disminución de estos costos en la empresa EYSM INGENIERIA SAC.

IV. CONCLUSIONES

1. El mejoramiento del SGL, contrae el valor de los costos en la EMPRESA HAUG S.A., contrayendo en un 7.05% de los costos operativos, con un beneficio costo del S/. 1.15.
2. El valor de pedidos generados sin problemas en la empresa HAUG S.A. en promedio se ubicó en 47.53%, pero con la aplicación de los cambios, se demostró que el promedio aumenta a un 90.49%, lo cual indica que hubo una mejora de 42.96%.
3. Finalmente, el mejoramiento de todo SGL eleva el valor de entrega perfecta en la empresa HAUG S.A. Se tiene que el promedio del valor de los pedidos generados sin problemas fue del 69.91%, pero con los cambios ejecutados, el promedio aumenta a un 92.37%, lo cual indica que hubo una mejora de 22.46%.

V. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la aplicación del método SRM en un proceso de mejora continua, para concretar una disminución significativa de los costos logísticos.
2. Seguir con la aplicación de los cambios implementados como el reporte semanal de compras y transporte, para verificar la confiabilidad y efectividad de los datos obtenidos.
3. Se recomienda a la gerencia de la empresa que estime, ampliar esta área en personal y estructura, para mejorar las actividades y se dinamice de forma constantemente en el tiempo, las actividades llevadas a cabo.
4. El diseño y uso de lineamientos consolidado de los requerimientos y la mejor selección de los proveedores, que promueva la disminución los tiempos de entrega de los proyectos, satisfaciendo al cliente y la posibilidad de ampliar permanencia con nuevos proyectos.
5. Usar la herramienta Lean Construcción, Lean Manufacturing para reducir los cuellos de botellas por demora en las llegadas de cada suministro y mitigar riesgos de paradas, por consiguiente, hacer factible el desarrollo efectivo de los planes establecidos.

REFERENCIAS

1. **Mora, Luis.** *Gestión de logística integral*. Bogotá : ECO Ediciones, 2016. 658.5 ed.23.
2. *¿Qué requerimos para una industrialización sostenible del Perú? Una propuesta del modelo industrial* . **Porlles , José, Cachay, Orestes y Salas , Gilberto.** 2, Lima : Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2015, Vol. 18. 1560-9146.
3. **Molina, J.** *Planoficaión e implementación de un modelo logistico para optimizar la distribución de productos publicitarios en la empresa Letreros Universales S.A.* Guayaquil : Universidad politécnica Salesiana, 2015.
4. **Nail, A.** *Propuesta de mejora para la gestión de inventarios de Sociedad repuestos española Limitada.* Puerto Montt : Universidad Austral de Chile, 2016.
5. **Carbajal, A.** *Propuesta de mejora en la getión de abastecimiento para reducir los costos logísticos de la concesionaria Transvase Olmos S.A.-2016.* Chiclayo : Universidad Señor de Sipan, 2018.
6. **Zapata, A.** *Mejora de un sistema de gestión logística para la reducción de los costos en la empresa EYSM INGENIERÍA SAC de callao, 2017.* Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2017.
7. **Ruiz, R.** *Influencia de la gestión logística en la rentabilodad de la empresa embotelladora La Selva S.A., periodo 2011-2015.* Iquitos : Universidad nacional de la Amazonía Peruana, 2015.
8. **Asmart, K.** *Propuesta de mejora en la gestión de compras e inventarios y su impacto en los costos logísticos de una empresa de calzado* . Trujillo : Universidad Nacional de Trujillo, 2018.
9. **Moya, V.** *Propuesta de implementación de un sistema de gestión logística para reducir los costos operativos en la empresa Global Mega Laboratorio Trimax.* . Trujillo : Universidad Privada del Norte, 2017.
10. **Baca, I.** *Propuesta de mejora en el área logística para reducir los costos de operaciones de la emprea María del monte Carmelo SAC* . Trujillo : Universidad Privada del Norte, 2017.
11. **Diéz, E.** *Logística Comercial*. Madrid : Mc Graw Hill, 2018.
12. **Escudero, M.** *Logística de Almacenamiento*. México : Pearson, 2015.
13. **Anaya, J.** *Logística integral: la gestión operativa de la empresa*. Madrid : ESIC, 2017.
14. **Rouse, M.** *Gestión de Logística*. s.l. : Search Data Center, 2014.

15. **Imade Ingeniería de Gestión, S.L.** *Gestión de Logística*. Barcelona : Search, 2015.
16. **Ballou, R.** *Logística: Administración de Cadena de Suministros*. México : Pearson Prantice Hall, 2015.
17. **Bitter, L y Ramsey, J.** *Enciclopedia de Management*. Madrid : Centrum Técnicas y Científicas, 2016.
18. **Escudero, J.** *Gestión Logística y Comercial*. Barcelona : Paraninfo, 2015.
19. **Errasti, A.** *Logística de almacenaje. Diseño y gestión de almacenes y plataformas-world class warehousing*. Madrid : Pirámide, 2017.
20. **Meza, F.** *Introducción a la Ingeniería Industrial*. Lima : Fondo Editorial de la Universidad Continental, 2015.
21. **Estrada, S y Restrepo, L.** *Análisis de los Costos Logísticos en la Administración de la Cadena de Suministros*. Bogotá : Scientia Et Technica, 2015.
22. **Hernandez, Roberto, Fernandez, Carlos y Baptista, Pilar.** *Metodologia de la investigacion*. Mexico DF : Mc Graw Hill, 2014.

ANEXOS

Anexo 1: Guía de observación

Universidad César Vallejo
Ingeniería Industrial

| | | | | |
|---|---------|-------------|----------------|----------------|
| 1. ¿Se encuentran los materiales disponibles en bodega al momento de dar inicio a una etapa de construcción? | Nunca | Pocas veces | Regularmente | Siempre |
| 2. ¿Cumplen los proveedores con entregar los materiales en bodega en la fecha acordada? | Nunca | Pocas veces | Regularmente | Siempre |
| 3. ¿Qué categoría de materiales tiene más retrasos en las entregas o más entregas incompletas? | Aceros | Cementicos | Tuberías | Prefabricados |
| 4. ¿Han tenido atrasos en la programación de la obra por no haber disponibilidad de algún material en bodega? | Nunca | Pocas veces | Ocasionalmente | Frecuentemente |
| 5. ¿Conoce usted las fechas programadas de inicio y finalización de cada etapa constructiva en el mes en curso? | Nunca | Pocas veces | Regularmente | Siempre |
| 6. ¿Tiene usted identificado los materiales de construcción por su respectivo código y categoría? | Ninguno | Algunos | Mayoría | Todos |

Anexo 2: Rúbrica de evaluación de la Gestión de proyectos

Evaluador:

Nombre del proyecto multidisciplinario:

Fecha de registro:.....


Ubicación:

Hora de inicio:..... Hora de término:

| N° | Criterio | Indicadores y puntajes | | |
|----------|------------------------------------|---|--|---|
| 1 | Racionalidad en el uso de recursos | Nula racionalidad en el uso de recursos (01) | Escasa racionalidad en el uso de recursos (03) | Alta racionalidad en el uso de recursos (05) |
| 2 | Cumplimiento de plazos | Se incumplen los plazos (01) | Se cumplen los plazos con regularidad (03) | Se cumplen los plazos (05) |
| 3 | Circulación oportuna de recursos | No hay circulación oportuna de recursos (01) | La circulación oportuna de recursos es regular (03) | Existe circulación oportuna de recursos (05) |
| 4 | Inventario de suministros | El inventario de suministros es caótico (01) | El inventario de suministros es regular (03) | El inventario de suministros es aceptable (05) |
| 5 | Control de costos | El control de costos es deficiente (01) | El control de costos es regular (03) | El control de costos es eficiente (05) |
| 6 | Control de pérdidas | No hay control de pérdidas (01) | Apenas hay un control de pérdidas (03) | Hay un control de pérdidas (05) |
| 7 | Sub puntajes | | | |
| 8 | Puntaje total | | | |

Observación adicional:


ANEXO 3: Costos de la Empresa








INGENIERIA

CONSTRUCCION

MONTAJE



| Contrato No. | | Fecha: | 24/04/2013 | AFE N° | |
|-----------------------|--|--------|------------|-------------------------|---------------------|
| A4RD | | Rev.: | 0 | FC-11-102-LN | |
| | | Autor: | C.E | | |
| QH-130-2013-DM Rev.02 | | | | | |
| Item | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio Unitario US\$/un | Precio Parcial US\$ |
| 1 | MOVIMIENTOS DE TIERRA | | | | 0 |
| 1.1 | Excavación Suelo Común | m3 | | N/A | |
| 1.2 | TRASLADO DE MATERIAL A BOTADERO | m3 | | N/A | |
| 1.3 | Relleno con material de empréstito | m3 | | N/A | |
| | | | | | |
| 2 | CONCRETO | | | | 599,309.46 |
| 2.1 | HORMIGÓN f'c=30 Mpa Zapata | m3 | 195.52 | 602.02 | 117,706.95 |
| 2.2 | HORMIGÓN f'c=30 Mpa Pedestales > 0.40 x 0.40 m | m3 | 17.9 | 1,230.48 | 22,025.59 |
| 2.3 | HORMIGÓN f'c=30 Mpa Muro <=0.30m | m3 | 18.9 | 1,303.10 | 24,628.59 |
| 2.4 | HORMIGÓN f'c=30 Mpa Losa Piso | m3 | 97.02 | 651.63 | 63,221.14 |
| 2.5 | HORMIGÓN f'c=30 Mpa Sardinel | m3 | 7.57 | 1,034.76 | 7,833.13 |
| 2.6 | HORMIGÓN f'c=30 Mpa Losa de Fondo | m3 | 11.04 | 833.6 | 9,202.94 |
| 2.7 | HORMIGÓN f'c=30 Mpa Fundación Anular TK | m3 | 101.84 | 545.61 | 55,564.92 |
| 2.8 | HORMIGÓN f'c=30 Mpa Fundación Equipos | m3 | 62.78 | 680.07 | 42,694.79 |
| 2.9 | SOLADO e=0.05m f'c =15 MPa | m3 | 23.97 | 286.29 | 6,862.37 |
| 2.1 | Juntas de Construcción | m | 8 | 36.05 | 288.4 |

| | | | | | |
|------------|--|-----|-----------|----------|-------------------|
| 2.11 | Juntas de Aislamiento | m | 227 | 29.45 | 6,685.15 |
| 2.12 | PERNOS DE ANCLAJES | kg | 1653.86 | 9.16 | 15,149.36 |
| 2.13 | PERNOS DE ANCLAJES HILTI | kg | 750 | 67.66 | 50,745.00 |
| 2.14 | EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL | m3 | 1786 | 36.73 | 65,599.78 |
| 2.15 | RELLENO ESTRUCTURAL | m3 | 1214 | 47.61 | 57,798.54 |
| 2.16 | CONCRETO f'c=30 Mpa Placa Colaborante | m3 | 77 | 526.15 | 40,513.55 |
| 2.17 | PRUEBAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN CONCRETO Y RELLENOS | Glb | 1 | 7,005.84 | 7,005.84 |
| 2.18 | TRAZO Y REPLANTEO INICIAL | m2 | 900 | 1.91 | 1,719.00 |
| 2.19 | TOPOGRAFÍA PERMANENTE | Mes | 3 | 1,354.80 | 4,064.40 |
| | EQUIPOS Y CONSUMIBLES | | | | |
| | | | | | |
| 3 | ESTRUCTURAS METALICAS | | | | 132,608.34 |
| 3.1 | ESTRUCTURAS EXTRA PESADAS >90 kg/m A572-Gr50 Sin Revestimiento de Protección | Kg | 61,964.00 | 1.04 | 64,604.07 |
| 3.2 | ESTRUCTURAS PESADAS 60 a 90 kg/m A572-Gr50 Sin Revestimiento de Protección | Kg | 12,305.00 | 1.2 | 14,749.05 |
| 3.3 | ESTRUCTURAS MEDIANAS 30 a 60 kg/m A572-Gr50 Sin Revestimiento de Protección | Kg | 8,136.00 | 1.53 | 12,423.63 |
| 3.4 | ESTRUCTURAS LIVIANAS <30kg/m A36 Sin Revestimiento de Protección | Kg | 9,630.00 | 1.8 | 17,370.50 |
| 3.5 | ESTRUCTURAS LIVIANAS <30kg/m A36 Sin Revestimiento de Protección | Kg | 3,873.00 | 1.8 | 6,986.08 |
| 3.6 | PARRILLA DE PISO GR-08 e=38mm A36 Sin Revestimiento de Protección | m2 | 6.86 | 78.68 | 539.73 |
| 3.7 | ESCALERA OSMOSIS INVERSA Aceros kg | Kg | 3,281.00 | 2.05 | 6,724.12 |
| 3.8 | BARANDA A36 Sin Revestimiento de Protección | Kg | 2,225.00 | 2.18 | 4,850.77 |
| 3.9 | MORTERO NIVELACIÓN (GROUT) | m3 | 0.23 | 4,139.20 | 952.02 |
| 3.1 | PLACA COLABORANTE | m2 | 386 | 8.83 | 3,408.38 |
| | | | | | |
| 4 | EQUIPOS ELECTROMECHANICOS | | | | 320,649.01 |
| 4.1 | Montaje, armado y pruebas Tanques Armados en Terreno | | | | |

| | | | | | |
|------------|--|----|---|-----------|-----------|
| 4.1.1 | Montaje, armado y Pruebas Tanque Alimentación UF - 12,600 kg | Gl | 1 | 44,138.21 | 44,138.21 |
| 4.1.2 | Montaje, armado y Pruebas Tanque Alimentación RO - 22,900 kg | gl | 1 | 67,077.57 | 67,077.57 |
| 4.1.3 | Montaje, armado y Pruebas Tanque Permeado - 14,900 kg | gl | 1 | 45,812.75 | 45,812.75 |
| 4.2 | Montaje Tanques Armados en Taller | | | | |
| 4.2.1 | Montaje, armado y Pruebas Tanque Retrolavado - 2,800 kg | gl | 1 | 4,432.15 | 4,432.15 |
| 4.3 | Montaje y pruebas bombas de sumidero | | | | |
| 4.3.1 | Montaje y pruebas bomba sumidero planta RO - 900 kg | gl | 1 | 1,444.62 | 1,444.62 |
| 4.4 | Armado y montaje de Duchas de Emergencia | | | | |
| 4.4.1 | Montaje ducha de emergencia y lava ojos - 100 kg | gl | 1 | 157 | 157 |
| 4.5 | Armado, montaje y pruebas planta RO | | | | |
| 4.5.1 | Montaje y pruebas InletPump - 1,250 kg | gl | 1 | 1,662.12 | 1,662.12 |
| 4.5.2 | Montaje y pruebas InletPump - 1,250 kg | gl | 1 | 1,662.12 | 1,662.12 |
| 4.5.3 | Montaje y pruebas Screen A - 300 kg | gl | 1 | 575.73 | 575.73 |
| 4.5.4 | Montaje y pruebas Screen B - 300 kg | gl | 1 | 575.73 | 575.73 |
| 4.5.5 | Montaje y pruebas Screen C - 300 kg | gl | 1 | 575.73 | 575.73 |
| 4.5.6 | Montaje y pruebas Screen D - 300 kg | gl | 1 | 575.73 | 575.73 |
| 4.5.7 | Montaje, armado y pruebas UF A (Nota 4) - 4,900 kg | gl | 1 | 6,284.95 | 6,284.95 |
| 4.5.8 | Montaje, armado y pruebas UF B (Nota 4) - 4,900 kg | gl | 1 | 6,284.95 | 6,284.95 |
| 4.5.9 | Montaje, armado y pruebas UF C (Nota 4) - 4,900 kg | gl | 1 | 6,284.95 | 6,284.95 |
| 4.5.10 | Montaje, armado y pruebas UF D (Nota 4) - 4,900 kg | gl | 1 | 6,284.95 | 6,284.95 |
| 4.5.11 | Montaje, armado y pruebas UF E (Nota 4) - 4,900 kg | gl | 1 | 6,284.95 | 6,284.95 |
| 4.5.12 | Montaje, armado y pruebas UF F (Nota 4) - 4,900 kg | gl | 1 | 6,284.95 | 6,284.95 |
| 4.5.13 | Montaje, armado y pruebas UF G (Nota 4) - 4,900 kg | gl | 1 | 6,284.95 | 6,284.95 |

| | | | | | |
|--------|---|----|---|----------|----------|
| 4.5.14 | Montaje, armado y pruebas UF H (Nota 4) - 4,900 kg | gl | 1 | 6,284.95 | 6,284.95 |
| 4.5.15 | Montaje y pruebas RO BoosterPump - 1,500 kg | gl | 1 | 1,939.62 | 1,939.62 |
| 4.5.16 | Montaje y pruebas RO BoosterPump - 1,500 kg | gl | 1 | 1,939.62 | 1,939.62 |
| 4.5.17 | Montaje y pruebas RO BoosterPump - 1,500 kg | gl | 1 | 1,939.62 | 1,939.62 |
| 4.5.18 | Montaje RO CartridgeFilter A - 400 kg | gl | 1 | 729.62 | 729.62 |
| 4.5.19 | Montaje RO CartridgeFilter B - 400 kg | gl | 1 | 729.62 | 729.62 |
| 4.5.20 | Montaje RO CartridgeFilter C - 400 kg | gl | 1 | 729.62 | 729.62 |
| 4.5.21 | Montaje RO CartridgeFilter D - 400 kg | gl | 1 | 729.62 | 729.62 |
| 4.5.22 | Montaje RO CartridgeFilter E - 400 kg | gl | 1 | 729.62 | 729.62 |
| 4.5.23 | Montaje, armado y pruebas RO H.P. FeedPump - 1,800 kg | gl | 1 | 2,272.62 | 2,272.62 |
| 4.5.24 | Montaje, armado y pruebas RO H.P. FeedPump - 1,800 kg | gl | 1 | 2,272.62 | 2,272.62 |
| 4.5.25 | Montaje, armado y pruebas RO H.P. FeedPump - 1,800 kg | gl | 1 | 2,272.62 | 2,272.62 |
| 4.5.26 | Montaje, armado y pruebas RO H.P. FeedPump - 1,800 kg | gl | 1 | 2,272.62 | 2,272.62 |
| 4.5.27 | Montaje, armado y pruebas R.O. Skid A - 7,000 kg | gl | 1 | 9,293.95 | 9,293.95 |
| 4.5.28 | Montaje, armado y pruebas R.O. Skid B - 7,000 kg | gl | 1 | 9,293.95 | 9,293.95 |
| 4.5.29 | Montaje, armado y pruebas R.O. Skid C - 7,000 kg | gl | 1 | 9,293.95 | 9,293.95 |
| 4.5.30 | Montaje, armado y pruebas R.O. Skid D - 7,000 kg | gl | 1 | 9,293.95 | 9,293.95 |
| 4.5.31 | Montaje y pruebas RO Chem. (Anti-escalante) - 100 kg | gl | 1 | 190.05 | 190.05 |
| 4.5.32 | Montaje y pruebas RO Chem. (Anti-escalante) - 100 kg | gl | 1 | 190.05 | 190.05 |
| 4.5.33 | Montaje y pruebas RO Chem. (Anti-escalante) - 100 kg | gl | 1 | 190.05 | 190.05 |
| 4.5.34 | Montaje y pruebas RO Chem. (Anti-escalante) - 100 kg | gl | 1 | 190.05 | 190.05 |
| 4.5.35 | Montaje y pruebas Air Compressor - 200 kg | gl | 1 | 532.09 | 532.09 |
| 4.5.36 | Montaje UF Backwash Cartridge Filter - 600 kg | gl | 1 | 959.62 | 959.62 |
| 4.5.37 | Montaje y pruebas U.F. CleaningSkid - 3,000 kg | gl | 1 | 4,303.68 | 4,303.68 |
| 4.5.38 | Montaje y pruebas R.O. CleaningSkid - 3,000 kg | gl | 1 | 4,303.68 | 4,303.68 |

| | | | | | |
|------------|--|-----|-------|----------|-------------------|
| 4.5.39 | Montaje y pruebas BackwashPump - 300 kg | gl | 1 | 607.62 | 607.62 |
| 4.5.40 | Montaje y pruebas ScreenBackwashPump - 300 kg | gl | 1 | 607.62 | 607.62 |
| 4.5.41 | Montaje y pruebas U.F. BackwashPump - 600 kg | gl | 1 | 940.62 | 940.62 |
| 4.5.42 | Montaje y pruebas U.F. CleaningPump - 500 kg | gl | 1 | 829.62 | 829.62 |
| 4.5.43 | Montaje y pruebas R.O. CleaningPump - 600 kg | gl | 1 | 940.62 | 940.62 |
| 4.5.44 | Montaje y pruebas U.F. WastePump - 400 kg | gl | 1 | 718.62 | 718.62 |
| 4.5.45 | Montaje y pruebas RO Chem. Feed (Bisulfito / Acido Citrico) - 100 kg | gl | 1 | 190.05 | 190.05 |
| 4.5.46 | Montaje Main Control Panel (Ver Nota 5) - 100 kg | gl | 1 | 619.69 | 619.69 |
| 4.5.47 | Montaje Load Center (Ver Nota 5) - 100 kg | gl | 1 | 619.69 | 619.69 |
| 4.5.48 | Montaje U.F. Main Control Panel (Ver Nota 5) - 100 kg | gl | 1 | 619.69 | 619.69 |
| 4.6 | Montaje y pruebas tecles monorriel | | | | |
| 4.6.1 | Montaje y pruebas tecla monorriel áplanta RO - 400 kg | gl | 1 | 809.38 | 809.38 |
| 4.7 | Primera llenada de lubricantes | | | | |
| 4.7.1 | Primera llenada de lubricantes | gl | 1 | 2,796.63 | 2,796.63 |
| 4.8 | Apoyo Comisionamiento y Puesta en Marcha | | | | |
| 4.8.1 | Cuadrilla apoyo de Puesta en Marcha | dia | 15 | 686.27 | 10,294.05 |
| 4.9 | Partida adicional - Groutingepoxico | | | | |
| 4.9.1 | GroutingEpoxico | m3 | 1.631 | 8,886.29 | 14,493.54 |
| | | | | | |
| 5 | TUBERIAS | | | | 330,650.88 |
| 5.2 | Línea 24"WT0208JA44 | | | | |
| 5.2.1 | BACK-UP FLG. ANSI CL 1 50# DRILL. CS F/ POLYETH. FLG. ADAPT. Ø24" | c/u | 2 | 238.26 | 476.52 |
| 5.2.2 | BACK-UP FLG. ANSI CL 1 50# DRILL. CS F/ POLYETH. FLG. ADAPT. Ø20" | c/u | 2 | 199.21 | 398.42 |
| 5.2.3 | ELECTROFUSION COUPLING FOR HDPE SDR17 PIPE Ø24" | c/u | 1 | 240.74 | 240.74 |
| 5.2.4 | ELL 90 DEG FAB HDPE 100 PSI TO SDR 17 PE 3408 Ø24" | c/u | 2 | 328.73 | 657.46 |
| 5.2.5 | FLANGE ADAPTOR HDPE SDR 17 PE 3408 Ø24" | c/u | 2 | 213.83 | 427.66 |

| | | | | | |
|------------|---|-----|-----|----------|-----------|
| 5.2.6 | FLANGE ADAPTOR HDPE SDR 17 PE 3408 Ø20" | c/u | 2 | 202.57 | 405.14 |
| 5.2.7 | FLG BLIND 150# FF CS A105. Ø24" | cu | 1 | 835.24 | 835.24 |
| 5.2.8 | PIPE HDPE SDR 17 PE 3408 Ø24" | m | 265 | 83.48 | 22,122.20 |
| 5.2.9 | TEE FAB HDPE 100 PSI TO SDR 17 PE 3408 Ø24" | c/u | 1 | 862.4 | 862.4 |
| 5.2.10 | TEE RED FAB HDPE 100 PSI TO SDR 17 PE 3408 24"x20" | c/u | 2 | 870.28 | 1,740.56 |
| 5.3 | Línea N° 24"PBS0027CB42 | | | | |
| 5.3.1 | ELL 45 DEG LR STD WT BW SMLS CS A234 WPB Ø24" | c/u | 1 | 0 | 0 |
| 5.3.2 | ELL 90 DEG LR STD WT STL A234 WPB. Ø24" | c/u | 3 | 0 | 0 |
| 5.3.3 | FLG SO 1 50# FF STL A1 05. Ø24" | c/u | 1 | 0 | 0 |
| 5.3.4 | FLG SO 1 50# FF STL A1 05. Ø24" | c/u | 1 | 0 | 0 |
| 5.3.5 | GASKET 150# INORG. FILLERS W/PTFE 1/8" FF Ø24" | c/u | 2 | 1,250.00 | 2,500.00 |
| 5.3.6 | PIPE STD WT ERW CS A53-B TYPE E BE Ø24" | m | 20 | 161.57 | 3,231.40 |
| 5.3.7 | PIPE STD WT ERW CS A53-B TYPE E BE Ø24" | m | 20 | 161.57 | 3,231.40 |
| 5.3.8 | STUD BOLT CHROME MOLY ALLOY A193GR B7 W/ 2 CS A194 GR 2H HEX NUTS 1 1/4"x7" | c/u | 40 | 8 | 320 |
| 5.4 | Línea 6"WR0209CB42 | | | | |
| 5.4.1 | ELL 45 DEG LR STD WT BW SMLS CS A234 WPB Ø6" | c/u | 5 | 0 | 0 |
| 5.4.2 | ELL 90 DEG LR STD WT STL A234 WPB. Ø6" | c/u | 37 | 0 | 0 |
| 5.4.3 | PIPE STD WT ERW CS A53-B TYPE E BE Ø6" | m | 320 | 59.35 | 18,992.00 |
| 5.5 | Línea 6"WR0210CB42 | | | | |
| 5.5.1 | ELL 45 DEG LR STD WT BW SMLS CS A234 WPB Ø6" | c/u | 4 | 0 | 0 |
| 5.5.2 | ELL 90 DEG LR STD WT STL A234 WPB. Ø6" | c/u | 14 | 0 | 0 |
| 5.5.3 | PIPE STD WT ERW CS A53-B TYPE E BE Ø6" | m | 100 | 59.35 | 5,935.00 |
| 5.6 | Línea 2"WR0211DB01 | | | | |
| 5.6.1 | ELL 90 DEG CLASS 300# SCRD MI A197. Ø2" | c/u | 11 | 37.32 | 410.52 |
| 5.6.2 | PIPE XS SMLS CS A1 06 B T&C Ø2" | m | 70 | 46.19 | 3,233.30 |
| 5.7 | Línea 24"PD0213JA44 | | | | |

| | | | | | |
|------------|---|-----|-----|----------|-----------|
| 5.7.1 | BACK-UP FLG. ANSI CL 1 50# DRILL. CS F/ POLYETH. FLG. ADAPT. Ø24" | c/u | 1 | 238.26 | 238.26 |
| 5.7.2 | ELECTROFUSION COUPLING FOR HDPE SDR17 PIPE Ø24" | c/u | 1 | 240.74 | 240.74 |
| 5.7.3 | FLANGE ADAPTOR HDPE SDR 17 PE 3408 Ø24" | c/u | 1 | 213.83 | 213.83 |
| 5.7.4 | PIPE HDPE SDR 17 PE 3408 Ø24" | m | 210 | 83.48 | 17,530.80 |
| 5.8 | Línea 24"WT0214JA44 | | | | |
| 5.8.1 | BACK-UP FLG. ANSI CL 1 50# DRILL. CS F/ POLYETH. FLG. ADAPT. Ø24" | c/u | 1 | 238.26 | 238.26 |
| 5.8.2 | ELL 90 DEG LR STD WT STL A234 WPB. Ø3" | c/u | 2 | 241.33 | 482.66 |
| 5.8.3 | FLG BLIND AWWA C207 CL D 150# FF CS A105. Ø20" | c/u | 1 | 610.7 | 610.7 |
| 5.8.4 | FLG SO ANSI/AWWA C207 CL D (175-150 PSI) FF CS A1 05. Ø20" | c/u | 3 | 709.59 | 2,128.77 |
| 5.8.5 | PIPE HDPE SDR 17 PE 3408 Ø24" | m | 150 | 83.48 | 12,522.00 |
| 5.8.6 | PIPE STD WT ERW CS A53-B TYPE E BE Ø20" | m | 7 | 144.68 | 1,012.76 |
| 5.8.7 | PIPE STD WT ERW CS A53-B TYPE E BE Ø3" | m | 1 | 58.91 | 58.91 |
| 5.8.8 | TEE STD WT STL A234 WPB. Ø20" | c/u | 1 | 1,707.87 | 1,707.87 |
| 5.9 | Línea 20"WT0215CB42 | | | | |
| 5.9.1 | ELL 90 DEG LR STD WT STL A234 WPB. Ø3" | c/u | 2 | 0 | 0 |
| 5.9.2 | FLG BLIND AWWA C207 CL D 150# FF CS A105. Ø20" | c/u | 1 | 0 | 0 |
| 5.9.3 | FLG SO ANSI/AWWA C207 CL D (175-150 PSI) FF CS A1 05. Ø20" | c/u | 3 | 0 | 0 |
| 5.9.4 | PIPE STD WT ERW CS A53-B TYPE E BE Ø20" | m | 10 | 144.68 | 1,446.80 |
| 5.9.5 | PIPE STD WT ERW CS A53-B TYPE E BE Ø3" | m | 1 | 58.91 | 58.91 |
| 5.9.6 | TEE STD WT STL A234 WPB. Ø20" | c/u | 1 | 0 | 0 |
| 5.1 | Línea 28"WT0216CB42 | | | | |
| 5.10.1 | ELL 90 DEG LR STD WT STL A234 WPB. Ø3" | c/u | 2 | 0 | 0 |
| 5.10.2 | FLG BLIND AWWA C207 CL D 150# FF CS A105. Ø28" | c/u | 1 | 0 | 0 |
| 5.10.3 | FLG SO 1 50# FF STL A1 05. Ø24" | c/u | 1 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-------------|--|-----|-------|--------|----------|
| 5.10.4 | FLG SO ANSI/AWWA C207 CL D (175-150 PSI) FF CS A1 05. Ø28" | c/u | 2 | 0 | 0 |
| 5.10.5 | PIPE STD WT ERW CS A53-B TYPE E BE Ø28" | m | 5 | 251.87 | 1,259.35 |
| 5.10.6 | PIPE STD WT ERW CS A53-B TYPE E BE Ø24" | m | 1 | 161.57 | 161.57 |
| 5.10.7 | PIPE STD WT ERW CS A53-B TYPE E BE Ø3" | m | 1 | 58.91 | 58.91 |
| 5.10.8 | RED CONC SMLS STD WT BW CS A234 WPB 28x24 | c/u | 1 | 0 | 0 |
| 5.10.9 | TEE STD WT STL A234 WPB. Ø28" | c/u | 1 | 0 | 0 |
| 5.11 | Línea 1.1/2"WDC0195GB01 | | | | |
| 5.11.1 | 6BA05 BALL 600# SCR D CS/PTFE, HNDL OP Ø1 1/2" | c/u | 1 | 28.22 | 28.22 |
| 5.11.2 | BALL VALVE 600# SCR D CS/RTFE , HNDL OP Ø1 1/2" | c/u | 1 | 28.22 | 28.22 |
| 5.11.3 | BUSHING RED HEX HEAD SCR D GALV GALV CS A 105 1 1/2"x1 1/4" | c/u | 1 | 3 | 3 |
| 5.11.4 | COUPLING 300# SCR D GALV MI A197. Ø1 1/2" | c/u | 2 | 4 | 8 |
| 5.11.5 | ELL 90 DEG 300# SCR D GALV MI A197. Ø1 1/2" | c/u | 12 | 10.56 | 126.72 |
| 5.11.6 | ELL 90 DEG CLASS 300# SCR D GALV MI A197 Ø1 1/2" | c/u | 6 | 10.56 | 63.36 |
| 5.11.7 | PIPE XS WELDED CS A53 TYPE F GALV T&C Ø1 1/2" | m | 30 | 39.12 | 1,173.60 |
| 5.11.8 | PIPE XS WELDED CS A53 TYPE F GALV T&C. Ø1 1/2" | m | 90 | 39.12 | 3,520.80 |
| 5.11.9 | REDUCER CONCENTRIC CLASS 300# SCR D GALV MI A197. 1 1/2"x1 1/4" | c/u | 1 | 42.56 | 42.56 |
| 5.11.10 | UNION CLASS 300# SCR D GALV MI A197 BRASS TO IRON Ø1 1/2" | c/u | 1 | 42.56 | 42.56 |
| 5.12 | INLET PUMP SUCTION PLANO N°14571 | | | | |
| 5.12.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN20" | m | 1.607 | 164.02 | 263.58 |
| 5.12.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN12" | m | 0.622 | 96.39 | 59.95 |
| 5.12.3 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 1"x1/2 | und | 1 | 35 | 35 |
| 5.12.4 | BUSHING RED TH x TH 316SS, 3000# - 1"x3/4" | und | 1 | 35 | 35 |

| | | | | | |
|-------------|--|-----|-------|--------|--------|
| 5.12.5 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 2"x1" | und | 2 | 45 | 90 |
| 5.12.6 | NIPPLE FNPT x MNPT 316SS - 1/2"x1 1/4" | und | 1 | 12 | 12 |
| 5.12.7 | MALE ELL HOSE ADAPTER FLG 1/2THx1/2HOSE NYLON | und | 1 | 45 | 45 |
| 5.12.8 | THREADED HALF COUPLING FNPT 2x3000#, 316SS | und | 2 | 90 | 180 |
| 5.12.9 | GASKET 20"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 1 | 120 | 120 |
| 5.12.10 | THREADED COUPLING FULL FNPT 1x3000#, 316SS | und | 2 | 50 | 100 |
| 5.12.11 | VALVULA BUTTERFLY Ø 20" | und | 1 | 130.67 | 130.67 |
| 5.12.12 | VALVULA BUTTERFLY Ø 12" | und | 2 | 73.17 | 146.34 |
| 5.12.13 | VALVULA DE BOLA Ø 1/2" | und | 1 | 50.72 | 50.72 |
| 5.13 | INLET PUMP DISCHARGE PLANO Nº14572-1 | | | | |
| 5.13.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN20" | m | 4.974 | 164.02 | 815.84 |
| 5.13.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN12" | m | 2.926 | 96.39 | 282.04 |
| 5.13.3 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN4" | m | 0.109 | 49.57 | 5.4 |
| 5.13.4 | THREADED HALF COUPLING FNPT 1x3000#, 316SS | und | 1 | 50 | 50 |
| 5.13.5 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 1"x1/2 | und | 3 | 35 | 105 |
| 5.13.6 | THREADED TEE FNPT 316SS 1/2"x150# | und | 1 | 7.5 | 7.5 |
| 5.13.7 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 1/2"x1/4 | und | 1 | 25 | 25 |
| 5.13.8 | NIPPLE FNPT x MNPT 316SS - 1/2"x1 1/4" | und | 4 | 12 | 48 |
| 5.13.9 | MALE ELL FLG 1/2TUBEx1/2MPT POLYPRO | und | 1 | 18 | 18 |
| 5.13.10 | MALE ELL HOSE ADAPTER FLG 1/2THx1/2HOSE NYLON | und | 1 | 45 | 45 |
| 5.13.11 | GASKET 12"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 1 | 49 | 49 |
| 5.13.12 | THREADED COUPLING FULL FNPT 1x3000#, 316SS | und | 3 | 50 | 150 |
| 5.13.13 | VALVULA CHECK Ø 12" | und | 2 | 67.01 | 134.02 |
| 5.13.14 | VALVULA BUTTERFLY Ø 12" | und | 2 | 73.17 | 146.34 |

| | | | | | |
|-------------|---|-----|--------|--------|--------|
| 5.13.15 | VALVULA DE BOLA Ø 1/2" | und | 3 | 50.72 | 152.16 |
| 5.14 | INLET PUMP DISCHARGE PLANO N°14572-2 | | | | |
| 5.14.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN4" | m | 8.042 | 49.57 | 398.64 |
| 5.14.2 | GASKET 4"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 1 | 23.5 | 23.5 |
| 5.14.3 | VALVULA BUTTERFLY Ø 4" | und | 1 | 26.13 | 26.13 |
| 5.15 | INLET PUMP DISCHARGE PLANO N°14572-3 | | | | |
| 5.15.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN20" | m | 3.285 | 164.02 | 538.81 |
| 5.15.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN8" | m | 7.903 | 71.06 | 561.59 |
| 5.15.3 | GASKET 20"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 1 | 120 | 120 |
| 5.16 | INLET PUMP DISCHARGE PLANO N°14572-4 | | | | |
| 5.16.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN20" | m | 2.513 | 164.02 | 412.18 |
| 5.16.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN8" | m | 8.651 | 71.06 | 614.74 |
| 5.16.3 | GASKET 20"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 1 | 120 | 120 |
| 5.17 | INLET PUMP DISCHARGE PLANO N°14572-5 | | | | |
| 5.17.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN20" | m | 4.318 | 164.02 | 708.24 |
| 5.17.2 | NIPPLE THxTH 316SS - 3/4"x2" | und | 4 | 20 | 80 |
| 5.17.3 | THREADED HALF COUPLING FNPT 3/4"x3000#, 316SS | und | 4 | 40 | 160 |
| 5.17.4 | GASKET 6"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 4 | 40 | 160 |
| 5.17.5 | 90 HOSE CONNECTOR 1/2THx1HS NYLON | und | 4 | 35 | 140 |
| 5.17.6 | VALVULA BUTTERFLY Ø 8" | und | 4 | 50.81 | 203.24 |
| 5.18 | UF FEED SIDE PLANO N°14573-1 | | | | |
| 5.18.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN8" | m | 3.157 | 71.06 | 224.34 |
| 5.18.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN6" | m | 11.107 | 60.03 | 666.75 |
| 5.18.3 | NIPPLE THxTH 316SS - 3/4"x2" | und | 4 | 20 | 80 |
| 5.18.4 | THREADED HALF COUPLING FNPT 3/4"x3000#, 316SS | und | 4 | 40 | 160 |
| 5.18.5 | GASKET 6"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 12 | 40 | 480 |
| 5.18.6 | GASKET 8"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 4 | 62 | 248 |

| | | | | | |
|-------------|---|-----|--------|--------|----------|
| 5.18.7 | 90 HOSE CONNECTOR 1/2THx1HS NYLON | und | 4 | 35 | 140 |
| 5.18.8 | VALVULA BUTTERFLY Ø 6" | und | 4 | 44.62 | 178.48 |
| 5.19 | UF FEED SIDE PLANO N°14573-2 | | | | |
| 5.19.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN8" | m | 6.508 | 71.06 | 462.46 |
| 5.19.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN6" | m | 13.495 | 60.03 | 810.1 |
| 5.19.3 | NIPPLE THxTH 316SS - 3/4"x2" | und | 4 | 20 | 80 |
| 5.19.4 | THREADED HALF COUPLING FNPT 3/4"x3000#, 316SS | und | 8 | 40 | 320 |
| 5.19.5 | GASKET 6"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 12 | 40 | 480 |
| 5.19.6 | GASKET 8"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 4 | 62 | 248 |
| 5.19.7 | 90 HOSE CONNECTOR 1/2THx1HS NYLON | und | 4 | 35 | 140 |
| 5.19.8 | VALVULA BUTTERFLY Ø 6" | und | 4 | 44.62 | 178.48 |
| 5.2 | UF FILTRATE PLANO N°14574-1 | | | | |
| 5.20.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN16" | m | 15.434 | 123.02 | 1,898.69 |
| 5.20.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN8" | m | 2.911 | 71.06 | 206.86 |
| 5.20.3 | NIPPLE THxTH 316SS - 3/4"x2" | und | 1 | 20 | 20 |
| 5.20.4 | THREADED HALF COUPLING FNPT 3/4"x3000#, 316SS | und | 1 | 40 | 40 |
| 5.20.5 | GASKET 16"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 2 | 72 | 144 |
| 5.20.6 | 90 HOSE CONNECTOR 1/2THx1HS NYLON | und | 1 | 35 | 35 |
| 5.20.7 | VALVULA BUTTERFLY Ø 16" | und | 1 | 102.77 | 102.77 |
| 5.21 | UF FILTRATE PLANO N°14574-2 | | | | |
| 5.21.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN16" | m | 8.831 | 123.02 | 1,086.39 |
| 5.21.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN8" | m | 4.964 | 71.06 | 352.74 |
| 5.21.3 | THREADED COUPLING FULL FNPT 1x3000#, 316SS | und | 1 | 50 | 50 |
| 5.21.4 | MALE ELL HOSE ADAPTER FLG 1/2THx1/2HOSE NYLON | und | 1 | 45 | 45 |
| 5.21.5 | NIPPLE THxTH 316SS - 1"x2" | und | 1 | 25 | 25 |
| 5.21.6 | GASKET 16"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 1 | 72 | 72 |
| 5.21.7 | GASKET 8"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 4 | 62 | 248 |
| 5.21.8 | VALVULA DE BOLA Ø 1" | und | 1 | 85.04 | 85.04 |

| | | | | | |
|-------------|--|-----|--------|--------|----------|
| 5.22 | UF FILTRATE PLANO N°14574-3 | | | | |
| 5.22.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN16" | m | 7.838 | 123.02 | 964.23 |
| 5.22.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN8" | m | 12.658 | 71.06 | 899.48 |
| 5.22.3 | GASKET 8"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 4 | 62 | 248 |
| 5.23 | UF RETENTATE PLANO N°14575-1 | | | | |
| 5.23.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN3" | m | 10.367 | 106.15 | 1,100.46 |
| 5.23.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN2" | m | 33.738 | 85.4 | 2,881.23 |
| 5.23.3 | TEE BUT WELD SCH10 316L. DN3" | und | 4 | 627.43 | 2,509.72 |
| 5.23.4 | PIPE VIC x BUTT WELD A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN3" | und | 4 | 189.91 | 759.64 |
| 5.23.5 | NIPPLE THxTH 316SS - 3/4"x2" | und | 4 | 20 | 80 |
| 5.23.6 | LAP JOINT FLANGE, SHORT STUB, FFxBUTT WELD STUD 316SS - 3" | und | 24 | 198.79 | 4,770.96 |
| 5.23.7 | THREADED HALF COUPLING FNPT 3/4"x3000#, 316SS | und | 4 | 40 | 160 |
| 5.23.8 | GASKET 2"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 24 | 9 | 216 |
| 5.23.9 | REDUCCION CONC. BUTT WELD SCH10 3"x2" 316SS | und | 8 | 20 | 160 |
| 5.23.10 | 90 HOSE CONNECTOR 1/2THx1HS NYLON | und | 4 | 35 | 140 |
| 5.24 | UF RETENTATE PLANO N°14575-2 | | | | |
| 5.24.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN3" | m | 34.316 | 106.15 | 3,642.64 |
| 5.24.2 | THREADED COUPLING FULL FNPT 1x3000#, 316SS | und | 1 | 50 | 50 |
| 5.24.3 | MALE ELL HOSE ADAPTER FLG 1/2THx1/2HOSE NYLON | und | 1 | 45 | 45 |
| 5.24.4 | NIPPLE THxTH 316SS - 1"x2" | und | 1 | 25 | 25 |
| 5.24.5 | TEE BUT WELD SCH10 316L. DN3" | und | 3 | 627.43 | 1,882.29 |
| 5.24.6 | PIPE VIC x BUTT WELD A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN3" | und | 4 | 189.91 | 759.64 |
| 5.24.7 | CODO 90° BUT WELD SCH10 316L. DN3" | und | 4 | 451.96 | 1,807.84 |
| 5.24.8 | COUPLING FLEXIBLE GROVED GALV. W/GRADE E GASKET - 3" | und | 4 | 70.05 | 280.2 |
| 5.24.9 | VALVULA DE BOLA Ø 1" | und | 1 | 85.04 | 85.04 |
| 5.25 | RO PUMP SUCTION PLANO N°14576 | | | | |

| | | | | | |
|-------------|--|-----|-------|--------|--------|
| 5.25.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN20" | m | 2.033 | 164.02 | 333.45 |
| 5.25.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN12" | m | 3.639 | 96.39 | 350.76 |
| 5.25.3 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 3/4"x1/2 | und | 2 | 30 | 60 |
| 5.25.4 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 1"x1/2 | und | 1 | 35 | 35 |
| 5.25.5 | NIPPLE FNPT x MNPT 316SS - 1/2"x1 1/4" | und | 1 | 12 | 12 |
| 5.25.6 | MALE ELL HOSE ADAPTER FLG 1/2THx1/2HOSE NYLON | und | 1 | 45 | 45 |
| 5.25.7 | THREADED HALF COUPLING FNPT 3/4"x3000#, 316SS | und | 2 | 40 | 80 |
| 5.25.8 | GASKET 20"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 1 | 120 | 120 |
| 5.25.9 | THREADED COUPLING FULL FNPT 1x3000#, 316SS | und | 1 | 50 | 50 |
| 5.25.10 | VALVULA BUTTERFLY Ø 20" | und | 1 | 130.67 | 130.67 |
| 5.25.11 | VALVULA BUTTERFLY Ø 12" | und | 2 | 73.17 | 146.34 |
| 5.25.12 | VALVULA DE BOLA Ø 1/2" | und | 1 | 50.72 | 50.72 |
| 5.26 | RO PUMP DISCHARGE-FILTER IN PLANO N°14577 | | | | |
| 5.26.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN20" | m | 2.77 | 164.02 | 454.34 |
| 5.26.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN12" | m | 8.361 | 96.39 | 805.92 |
| 5.26.3 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN16" | m | 1.213 | 123.02 | 149.22 |
| 5.26.4 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN4" | m | 0.109 | 49.57 | 5.4 |
| 5.26.5 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 1"x1/2 | und | 1 | 35 | 35 |
| 5.26.6 | THREADED TEE FNPT 316SS 1/2"x150# | und | 1 | 7.5 | 7.5 |
| 5.26.7 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 1/2"x1/4 | und | 1 | 25 | 25 |
| 5.26.8 | NIPPLE THxTH 316SS - 3/4"x2" | und | 2 | 20 | 40 |
| 5.26.9 | NIPPLE FNPT x MNPT 316SS - 1/2"x1 1/4" | und | 2 | 12 | 24 |
| 5.26.10 | THREADED HALF COUPLING FNPT 3/4"x3000#, 316SS | und | 2 | 40 | 80 |
| 5.26.11 | GASKET 12"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 4 | 49 | 196 |

| | | | | | |
|-------------|---|-----|--------|--------|----------|
| 5.26.12 | THREADED COUPLING FULL FNPT 1x3000#, 316SS | und | 1 | 50 | 50 |
| 5.26.13 | 90 HOSE CONNECTOR 1/2THx1HS NYLON | und | 2 | 35 | 70 |
| 5.26.14 | VALVULA BUTTERFLY Ø 4" | und | 1 | 26.13 | 26.13 |
| 5.26.15 | VALVULA BUTTERFLY Ø 12" | und | 2 | 73.17 | 146.34 |
| 5.26.16 | VALVULA BUTTERFLY Ø 6" | und | 5 | 44.62 | 223.1 |
| 5.26.17 | VALVULA DE BOLA Ø 1/2" | und | 1 | 50.72 | 50.72 |
| 5.27 | RO PUMP DISCHARGE-FILTER OUT PLANO N°14578-1 | | | | |
| 5.28.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN20" | m | 16.091 | 164.02 | 2,639.25 |
| 5.27.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN6" | m | 1.652 | 60.03 | 99.17 |
| 5.27.3 | THREADED HALF COUPLING FNPT 1x3000#, 316SS | und | 1 | 50 | 50 |
| 5.27.4 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 1"x1/2" | und | 1 | 35 | 35 |
| 5.27.5 | THREADED TEE FNPT 316SS 1/2"x150# | und | 1 | 7.5 | 7.5 |
| 5.27.6 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 1/2"x1/4" | und | 1 | 25 | 25 |
| 5.27.7 | BUSHING RED TH x TH 316SS, 3000# - 1"x3/4" | und | 1 | 35 | 35 |
| 5.27.8 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 2"x1" | und | 2 | 45 | 90 |
| 5.27.9 | NIPPLE THxTH 316SS - 1"x2" | und | 1 | 25 | 25 |
| 5.27.10 | NIPPLE FNPT x MNPT 316SS - 1/2"x1 1/4" | und | 2 | 12 | 24 |
| 5.27.11 | THREADED HALF COUPLING FNPT 2x3000#, 316SS | und | 2 | 90 | 180 |
| 5.27.12 | GASKET 20"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 2 | 120 | 240 |
| 5.27.13 | THREADED COUPLING FULL FNPT 1x3000#, 316SS | und | 3 | 50 | 150 |
| 5.27.14 | VALVULA BUTTERFLY Ø 6" | und | 5 | 44.62 | 223.1 |
| 5.27.15 | VALVULA DE BOLA Ø 1" | und | 1 | 85.04 | 85.04 |
| 5.27.16 | VALVULA DE BOLA Ø 1/2" | und | 1 | 50.72 | 50.72 |
| 5.28 | RO PUMP DISCHARGE-FILTER OUT PLANO N°14578-2 | | | | |

| | | | | | |
|-------------|---|-----|--------|--------|--------|
| 5.28.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN20" | m | 5.625 | 164.02 | 922.61 |
| 5.28.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN12" | m | 0.223 | 96.39 | 21.49 |
| 5.28.3 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN8" | m | 6.057 | 71.06 | 430.41 |
| 5.28.4 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN6" | m | 0.994 | 60.03 | 59.67 |
| 5.28.5 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 3/4"x1/2 | und | 4 | 30 | 120 |
| 5.28.6 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 1"x1/2 | und | 2 | 35 | 70 |
| 5.28.7 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 1/2"x1/4 | und | 2 | 25 | 50 |
| 5.28.8 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 2"x1" | und | 2 | 45 | 90 |
| 5.28.9 | NIPPLE FNPT x MNPT 316SS - 1/4"x2" | und | 2 | 12 | 24 |
| 5.28.10 | NIPPLE FNPT x MNPT 316SS - 1/2"x1 1/4" | und | 2 | 12 | 24 |
| 5.28.11 | THREADED HALF COUPLING FNPT 2x3000#, 316SS | und | 2 | 90 | 180 |
| 5.28.12 | THREADED HALF COUPLING FNPT 3/4"x3000#, 316SS | und | 4 | 40 | 160 |
| 5.28.13 | GASKET 20"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 1 | 120 | 120 |
| 5.28.14 | GASKET 6"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 2 | 40 | 80 |
| 5.28.15 | THREADED COUPLING FULL FNPT 1x3000#, 316SS | und | 2 | 50 | 100 |
| 5.28.16 | VALVULA BUTTERFLY Ø 8" | und | 4 | 50.81 | 203.24 |
| 5.28.17 | VALVULA DE BOLA Ø 1/2" | und | 2 | 50.72 | 101.44 |
| 5.29 | RO PUMP DISCHARGE-FILTER OUT PLANO N°14578-3 | | | | |
| 5.29.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN20" | m | 5.317 | 164.02 | 872.09 |
| 5.29.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN8" | m | 12.616 | 71.06 | 896.49 |
| 5.29.3 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN6" | m | 1.667 | 60.03 | 100.07 |
| 5.29.4 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 3/4"x1/2 | und | 4 | 30 | 120 |
| 5.29.5 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 1"x1/2 | und | 2 | 35 | 70 |
| 5.29.6 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 1/2"x1/4 | und | 2 | 25 | 50 |

| | | | | | |
|-------------|--|-----|-------|--------|----------|
| 5.29.7 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 2"x1" | und | 2 | 45 | 90 |
| 5.29.8 | NIPPLE FNPT x MNPT 316SS - 1/2"x1 1/4" | und | 1 | 12 | 12 |
| 5.29.9 | NIPPLE FNPT x MNPT 316SS - 1/4"x2" | und | 2 | 12 | 24 |
| 5.29.10 | NIPPLE THxTH 316SS - 3/4"x2" | und | 2 | 20 | 40 |
| 5.29.11 | THREADED HALF COUPLING FNPT 2x3000#, 316SS | und | 2 | 90 | 180 |
| 5.29.12 | THREADED HALF COUPLING FNPT 3/4"x3000#, 316SS | und | 5 | 40 | 200 |
| 5.29.13 | GASKET 20"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 1 | 120 | 120 |
| 5.29.14 | GASKET 6"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 2 | 40 | 80 |
| 5.29.15 | THREADED COUPLING FULL FNPT 1x3000#, 316SS | und | 2 | 50 | 100 |
| 5.29.16 | 90 HOSE CONNECTOR 1/2THx1HS NYLON | und | 1 | 35 | 35 |
| 5.29.17 | VALVULA BUTTERFLY Ø 8" | und | 4 | 50.81 | 203.24 |
| 5.29.18 | VALVULA DE BOLA Ø 1/2" | und | 2 | 50.72 | 101.44 |
| 5.3 | RO PERMEATE PLANO N°14579-1 | | | | |
| 5.30.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN20" | m | 7.953 | 164.02 | 1,304.45 |
| 5.30.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN8" | m | 0.776 | 71.06 | 55.14 |
| 5.30.3 | NIPPLE THxTH 316SS - 3/4"x2" | und | 1 | 20 | 20 |
| 5.30.4 | THREADED HALF COUPLING FNPT 3/4"x3000#, 316SS | und | 1 | 40 | 40 |
| 5.30.5 | GASKET 8"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 1 | 62 | 62 |
| 5.30.6 | GASKET 20"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 2 | 120 | 240 |
| 5.30.7 | 90 HOSE CONNECTOR 1/2THx1HS NYLON | und | 1 | 35 | 35 |
| 5.30.8 | VALVULA BUTTERFLY Ø 20" | und | 1 | 130.67 | 130.67 |
| 5.31 | RO PERMEATE PLANO N°14579-2 | | | | |
| 5.31.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN20" | m | 5.316 | 164.02 | 871.93 |
| 5.31.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN8" | m | 6.932 | 71.06 | 492.59 |
| 5.31.3 | GASKET 8"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 3 | 62 | 186 |
| 5.31.4 | GASKET 20"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 1 | 120 | 120 |
| 5.32 | RO PERMEATE PLANO N°14579-3 | | | | |

| | | | | | |
|-------------|---|-----|--------|--------|--------|
| 5.32.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN6" | m | 11.184 | 60.03 | 671.38 |
| 5.32.2 | GASKET 6"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 3 | 40 | 120 |
| 5.33 | RO CONCENTRATE PLANO N°14580-1 | | | | |
| 5.33.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN6" | m | 16.529 | 60.03 | 992.24 |
| 5.33.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN4" | m | 2.428 | 49.57 | 120.36 |
| 5.33.3 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN2" | m | 1.851 | 83.5 | 154.56 |
| 5.33.4 | THREADED COUPLING FULL FNPT 1x3000#, 316SS | und | 2 | 50 | 100 |
| 5.33.5 | MALE ELL HOSE ADAPTER FLG 1/2THx1/2HOSE NYLON | und | 2 | 45 | 90 |
| 5.33.6 | NIPPLE THxTH 316SS - 1"x2" | und | 2 | 25 | 50 |
| 5.33.7 | LAP JOINT FLANGE, SHORT STUB, FFxBUTT WELD STUD 316SS - 2" | und | 1 | 178.11 | 178.11 |
| 5.33.8 | LAP JOINT FLANGE, SHORT STUB, FFxBUTT WELD STUD 316SS - 3" | und | 2 | 198.79 | 397.58 |
| 5.33.9 | GASKET 6"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 1 | 40 | 40 |
| 5.33.10 | GASKET 2"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 1 | 9 | 9 |
| 5.33.11 | GASKET 3"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 2 | 15 | 30 |
| 5.33.12 | CODO 90° BUT WELD SCH10 316L. DN2" | und | 1 | 295.18 | 295.18 |
| 5.33.13 | VALVULA DE BOLA Ø 1" | und | 2 | 85.04 | 170.08 |
| 5.34 | RO CONCENTRATE PLANO N°14580-2 | | | | |
| 5.34.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN6" | m | 8.241 | 60.03 | 494.71 |
| 5.34.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN4" | m | 2.773 | 49.57 | 137.46 |
| 5.34.3 | THREADED COUPLING FULL FNPT 1x3000#, 316SS | und | 2 | 50 | 100 |
| 5.34.4 | MALE ELL HOSE ADAPTER FLG 1/2THx1/2HOSE NYLON | und | 2 | 45 | 90 |
| 5.34.5 | NIPPLE THxTH 316SS - 1"x2" | und | 2 | 25 | 50 |
| 5.34.6 | LAP JOINT FLANGE, SHORT STUB, FFxBUTT WELD STUD 316SS - 3" | und | 2 | 198.79 | 397.58 |
| 5.34.7 | GASKET 6"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 1 | 40 | 40 |
| 5.34.8 | GASKET 3"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 2 | 15 | 30 |
| 5.34.9 | VALVULA DE BOLA Ø 1" | und | 2 | 85.04 | 170.08 |

| | | | | | |
|-------------|--|-----|--------|----------|----------|
| 5.35 | RO CONCENTRATE PLANO N°14580-3 | | | | |
| 5.35.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN6" | m | 10.368 | 60.03 | 622.39 |
| 5.35.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN4" | m | 1.569 | 49.57 | 77.78 |
| 5.35.3 | THREADED HALF COUPLING FNPT 3/4"x3000#, 316SS | und | 1 | 40 | 40 |
| 5.35.4 | GASKET 6"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 1 | 40 | 40 |
| 5.35.5 | GASKET 4"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 2 | 23.5 | 47 |
| 5.36 | UTILITY PUMP SUCTION PLANO N°14581 | | | | |
| 5.36.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN6" | m | 0.633 | 60.03 | 38 |
| 5.36.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN4" | m | 0.486 | 49.57 | 24.09 |
| 5.36.3 | LAP JOINT FLANGE, SHORT STUB, FFxBUTT WELD STUD 316SS - 2" | und | 3 | 178.11 | 534.33 |
| 5.36.4 | GASKET 2"x1/16" 150# RF NEOPRENO | und | 1 | 1.5 | 1.5 |
| 5.36.5 | CODO 90° BUT WELD SCH10 316L. DN2" | und | 1 | 295.18 | 295.18 |
| 5.36.6 | VALVULA BUTTERFLY Ø 6" | und | 1 | 44.62 | 44.62 |
| 5.36.7 | VALVULA BUTTERFLY Ø 2" | und | 1 | 1,367.94 | 1,367.94 |
| 5.37 | UTILITY PUMP DISCHARGE PLANO N°14582-1 | | | | |
| 5.37.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN4" | m | 14.763 | 49.57 | 731.8 |
| 5.37.2 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 1"x1/2 | und | 2 | 35 | 70 |
| 5.37.3 | THREADED TEE FNPT 316SS 1/2"x150# | und | 1 | 7.5 | 7.5 |
| 5.37.4 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 1/2"x1/4 | und | 1 | 25 | 25 |
| 5.37.5 | NIPPLE FNPT x MNPT 316SS - 1/2"x1 1/4" | und | 3 | 12 | 36 |
| 5.37.6 | LAP JOINT FLANGE, SHORT STUB, FFxBUTT WELD STUD 316SS - 2" | und | 1 | 178.11 | 178.11 |
| 5.37.7 | GASKET 4"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 3 | 23.5 | 70.5 |
| 5.37.8 | THREADED COUPLING FULL FNPT 1x3000#, 316SS | und | 2 | 50 | 100 |
| 5.37.9 | VALVULA CHECK Ø 4" | und | 1 | 26.13 | 26.13 |
| 5.37.10 | VALVULA BUTTERFLY Ø 4" | und | 1 | 26.13 | 26.13 |
| 5.37.11 | VALVULA DE BOLA Ø 1/2" | und | 2 | 50.72 | 101.44 |

| | | | | | |
|-------------|---|-----|--------|----------|----------|
| 5.38 | UTILITY PUMP DISCHARGE PLANO N°14582-2 | | | | |
| 5.38.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN4" | m | 21.756 | 49.57 | 1,078.44 |
| 5.38.2 | NIPPLE THxTH 316SS - 3/4"x2" | und | 1 | 20 | 20 |
| 5.38.3 | THREADED HALF COUPLING FNPT 3/4"x3000#, 316SS | und | 1 | 40 | 40 |
| 5.38.4 | GASKET 4"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 2 | 23.5 | 47 |
| 5.38.5 | 90 HOSE CONNECTOR 1/2THx1HS NYLON | und | 1 | 35 | 35 |
| 5.39 | SCREEN BW PUMP SUCTION PLANO N°14583 | | | | |
| 5.39.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN20" | m | 1.597 | 164.02 | 261.94 |
| 5.39.2 | GASKET 4"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 1 | 23.5 | 23.5 |
| 5.39.3 | VALVULA BUTTERFLY Ø 4" | und | 1 | 26.13 | 26.13 |
| 5.4 | SCREEN BW PUMP DISCHARGE PLANO N°14584-1 | | | | |
| 5.40.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN3" | m | 14.472 | 106.15 | 1,536.20 |
| 5.40.2 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 1"x1/2 | und | 2 | 35 | 70 |
| 5.40.3 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 1/2"x1/4 | und | 1 | 25 | 25 |
| 5.40.4 | NIPPLE FNPT x MNPT 316SS - 1/2"x1 1/4" | und | 2 | 12 | 24 |
| 5.40.5 | MALE ELL HOSE ADAPTER FLG 1/2THx1/2HOSE NYLON | und | 1 | 45 | 45 |
| 5.40.6 | LAP JOINT FLANGE, SHORT STUB, FFxBUTT WELD STUD 316SS - 3" | und | 10 | 198.79 | 1,987.90 |
| 5.40.7 | EXPASION JOINT REDUCER TYPE, FLANGE, RUBBER - 3x 1 1/2" | und | 1 | 1,640.95 | 1,640.95 |
| 5.40.8 | GASKET 3"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 4 | 15 | 60 |
| 5.40.9 | CODO 90° BUT WELD SCH10 316L. DN2" | und | 2 | 295.18 | 590.36 |
| 5.40.10 | THREADED COUPLING FULL FNPT 1x3000#, 316SS | und | 2 | 50 | 100 |
| 5.40.11 | VALVULA DE BOLA Ø 1/2" | und | 2 | 50.72 | 101.44 |
| 5.40.12 | VALVULA CHECK Ø 3" | und | 1 | 21.26 | 21.26 |
| 5.40.13 | VALVULA BUTTERFLY Ø 3" | und | 1 | 21.26 | 21.26 |

| | | | | | |
|-------------|---|-----|--------|--------|----------|
| 5.41 | SCREEN BW PUMP DISCHARGE PLANO N°14584-2 | | | | |
| 5.41.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN3" | m | 18.708 | 106.15 | 1,985.85 |
| 5.41.2 | TEE BUT WELD SCH10 316L. DN3" | und | 1 | 627.43 | 627.43 |
| 5.41.3 | GASKET 3"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 1 | 15 | 15 |
| 5.41.4 | LAP JOINT FLANGE, SHORT STUB, FFxBUTT WELD STUD 316SS - 3" | und | 1 | 198.79 | 198.79 |
| 5.41.5 | CODO 90° BUT WELD SCH10 316L. DN2" | und | 4 | 295.18 | 1,180.72 |
| 5.41.6 | COUPLING FLEXIBLE GROVED GALV. W/GRADE E GASKET - 3" | und | 1 | 70.05 | 70.05 |
| 5.42 | SCREEN BW PUMP DISCHARGE PLANO N°14584-3 | | | | |
| 5.42.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN3" | m | 26 | 106.15 | 2,759.90 |
| 5.42.2 | TEE BUT WELD SCH10 316L. DN3" | und | 2 | 627.43 | 1,254.86 |
| 5.42.3 | PIPE VIC x BUTT WELD A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN3" | und | 3 | 189.91 | 569.73 |
| 5.42.4 | CODO 90° BUT WELD SCH10 316L. DN2" | und | 1 | 295.18 | 295.18 |
| 5.42.5 | COUPLING FLEXIBLE GROVED GALV. W/GRADE E GASKET - 3" | und | 3 | 70.05 | 210.15 |
| 5.43 | SCREEN BW PUMP DISCHARGE PLANO N°14584-4 | | | | |
| 5.43.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN3" | m | 5.767 | 106.15 | 612.17 |
| 5.43.2 | PIPE VIC x BUTT WELD A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN3" | und | 4 | 189.91 | 759.64 |
| 5.43.3 | NIPPLE THxTH 316SS - 3/4"x2" | und | 4 | 20 | 80 |
| 5.43.4 | THREADED HALF COUPLING FNPT 3/4"x3000#, 316SS | und | 4 | 40 | 160 |
| 5.43.5 | CODO 90° BUT WELD SCH10 316L. DN2" | und | 8 | 295.18 | 2,361.44 |
| 5.43.6 | 90 HOSE CONNECTOR 1/2THx1HS NYLON | und | 4 | 35 | 140 |
| 5.43.7 | VALVULA BUTTERFLY Ø 4" | und | 4 | 26.13 | 104.52 |
| 5.44 | SCREEN BW OUT TO WASTE PLANO N°14585-1 | | | | |
| 5.44.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN3" | m | 33.683 | 106.15 | 3,575.45 |
| 5.44.2 | NIPPLE THxTH 316SS - 1"x2" | und | 1 | 25 | 25 |

| | | | | | |
|-------------|---|-----|-------|--------|----------|
| 5.44.3 | MALE ELL HOSE ADAPTER FLG 1THx1HOSE NYLON | und | 1 | 50 | 50 |
| 5.44.4 | THREADED COUPLING FULL FNPT 1x3000#, 316SS | und | 1 | 50 | 50 |
| 5.44.5 | TEE BUT WELD SCH10 316L. DN3" | und | 3 | 627.43 | 1,882.29 |
| 5.44.6 | PIPE VIC x BUTT WELD A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN3" | und | 4 | 189.91 | 759.64 |
| 5.44.7 | CODO 90° BUT WELD SCH10 316L. DN2" | und | 9 | 295.18 | 2,656.62 |
| 5.44.8 | COUPLING FLEXIBLE GROVED GALV. W/GRADE E GASKET - 3" | und | 4 | 70.05 | 280.2 |
| 5.44.9 | VALVULA DE BOLA Ø 1" | und | 2 | 85.04 | 170.08 |
| 5.45 | SCREEN BW OUT TO WASTE PLANO N°14585-2 | | | | |
| 5.45.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN3" | m | 9.625 | 106.15 | 1,021.69 |
| 5.45.2 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 1"x1/2" | und | 4 | 35 | 140 |
| 5.45.3 | PIPE VIC x BUTT WELD A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN3" | und | 4 | 191.71 | 766.84 |
| 5.45.4 | NIPPLE THxTH 316SS - 3/4"x2" | und | 4 | 20 | 80 |
| 5.45.5 | NIPPLE FNPT x MNPT 316SS - 1/2"x1 1/4" | und | 4 | 12 | 48 |
| 5.45.6 | MALE ELL HOSE ADAPTER FLG 1/2THx1/2HOSE NYLON | und | 4 | 45 | 180 |
| 5.45.7 | THREADED HALF COUPLING FNPT 3/4"x3000#, 316SS | und | 4 | 40 | 160 |
| 5.45.8 | GASKET 4"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 4 | 23.5 | 94 |
| 5.45.9 | CODO 90° BUT WELD SCH10 316L. DN2" | und | 8 | 295.18 | 2,361.44 |
| 5.45.10 | THREADED COUPLING FULL FNPT 1x3000#, 316SS | und | 4 | 50 | 200 |
| 5.45.11 | 90 HOSE CONNECTOR 1/2THx1HS NYLON | und | 4 | 35 | 140 |
| 5.45.12 | VALVULA DE BOLA Ø 1/2" | und | 4 | 50.72 | 202.88 |
| 5.46 | UF BW PUMP SUCTION PLANO N°14586 | | | | |
| 5.46.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN12" | m | 0.299 | 96.39 | 28.82 |
| 5.46.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN6" | m | 0.44 | 60.03 | 26.41 |
| 5.46.3 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN4" | m | 0.183 | 49.57 | 9.07 |

| | | | | | |
|-------------|--|-----|--------|-------|----------|
| 5.46.4 | VALVULA BUTTERFLY Ø 12" | und | 1 | 73.17 | 73.17 |
| 5.46.5 | VALVULA BUTTERFLY Ø 8" | und | 1 | 50.81 | 50.81 |
| 5.47 | UF BW PUMP DISCHARGE-FILTER IN PLANO N°14587 | | | | |
| 5.47.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN8" | m | 12.18 | 71.06 | 865.51 |
| 5.47.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN4" | m | 2.75 | 49.57 | 136.32 |
| 5.47.3 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 1"x1/2" | und | 2 | 35 | 70 |
| 5.47.4 | THREADED TEE FNPT 316SS 1/2"x150# | und | 1 | 7.5 | 7.5 |
| 5.47.5 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 1/2"x1/4" | und | 1 | 25 | 25 |
| 5.47.6 | NIPPLE THxTH 316SS - 3/4"x2" | und | 3 | 20 | 60 |
| 5.47.7 | NIPPLE FNPT x MNPT 316SS - 1/2"x1 1/4" | und | 3 | 12 | 36 |
| 5.47.8 | MALE ELL HOSE ADAPTER FLG 1/2THx1/2HOSE NYLON | und | 1 | 45 | 45 |
| 5.47.9 | THREADED HALF COUPLING FNPT 3/4"x3000#, 316SS | und | 1 | 40 | 40 |
| 5.47.10 | GASKET 8"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 2 | 62 | 124 |
| 5.47.11 | THREADED COUPLING FULL FNPT 1x3000#, 316SS | und | 2 | 50 | 100 |
| 5.47.12 | 90 HOSE CONNECTOR 1/2THx1HS NYLON | und | 1 | 35 | 35 |
| 5.47.13 | VALVULA CHECK Ø 8" | und | 1 | 50.81 | 50.81 |
| 5.47.14 | VALVULA BUTTERFLY Ø 8" | und | 2 | 50.81 | 101.62 |
| 5.47.15 | VALVULA BUTTERFLY Ø 4" | und | 1 | 26.13 | 26.13 |
| 5.47.16 | VALVULA DE BOLA Ø 1/2" | und | 2 | 50.72 | 101.44 |
| 5.48 | UF BW PUMP DISCHARGE-FILTER OUT PLANO N°14588-1 | | | | |
| 5.48.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN8" | m | 5.434 | 71.06 | 386.14 |
| 5.48.2 | VALVULA BUTTERFLY Ø 8" | und | 1 | 50.81 | 50.81 |
| 5.49 | UF BW PUMP DISCHARGE-FILTER OUT PLANO N°14588-2 | | | | |
| 5.49.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN8" | m | 34.938 | 71.06 | 2,482.69 |
| 5.49.2 | NIPPLE THxTH 316SS - 3/4"x2" | und | 8 | 20 | 160 |

| | | | | | |
|-------------|--|-----|--------|-------|----------|
| 5.49.3 | THREADED HALF COUPLING FNPT 3/4"x3000#, 316SS | und | 8 | 40 | 320 |
| 5.49.4 | 90 HOSE CONNECTOR 1/2THx1HS NYLON | und | 8 | 35 | 280 |
| 5.5 | UF BW OUT PLANO N°14589-1 | 0 | - | 0 | 0 |
| 5.50.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN8" | m | 38.116 | 71.06 | 2,708.52 |
| 5.51 | UF BW OUT PLANO N°14589-2 | 0 | - | 0 | 0 |
| 5.51.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN8" | m | 11.794 | 71.06 | 838.08 |
| 5.52 | RO CLEAN SUPPLY PLANO N°14590 | 0 | - | 0 | 0 |
| 5.52.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN8" | m | 14.314 | 71.06 | 1,017.15 |
| 5.52.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN6" | m | 17.308 | 60.03 | 1,039.00 |
| 5.52.3 | NIPPLE THxTH 316SS - 1"x2" | und | 1 | 25 | 25 |
| 5.52.4 | MALE ELL HOSE ADAPTER FLG 1THx1HOSE NYLON | und | 1 | 50 | 50 |
| 5.52.5 | THREADED COUPLING FULL FNPT 1x3000#, 316SS | und | 1 | 50 | 50 |
| 5.52.6 | NIPPLE THxTH 316SS - 3/4"x2" | und | 2 | 20 | 40 |
| 5.52.7 | THREADED HALF COUPLING FNPT 3/4"x3000#, 316SS | und | 2 | 40 | 80 |
| 5.52.8 | GASKET 6"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 7 | 40 | 280 |
| 5.52.9 | 90 HOSE CONNECTOR 1/2THx1HS NYLON | und | 8 | 35 | 280 |
| 5.52.10 | VALVULA DE BOLA Ø 1" | und | 1 | 85.04 | 85.04 |
| 5.53 | RO CLEAN RETURN PLANO N°14591-1 | | | | |
| 5.53.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN4" | m | 13.643 | 49.57 | 676.28 |
| 5.53.2 | GASKET 4"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 2 | 23.5 | 47 |
| 5.54 | RO CLEAN RETURN PLANO N°14591-2 | 0 | - | 0 | 0 |
| 5.54.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN4" | m | 9.228 | 49.57 | 457.43 |
| 5.54.2 | GASKET 4"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 1 | 23.5 | 23.5 |
| 5.55 | RO CLEAN RETURN PLANO N°14591-3 | | | | |
| 5.55.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN4" | m | 13.244 | 49.57 | 656.51 |
| 5.55.2 | GASKET 4"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 1 | 23.5 | 23.5 |

| | | | | | |
|-------------|---|-----|--------|-------|----------|
| 5.55.3 | NIPPLE THxTH 316SS - 3/4"x2" | und | 1 | 20 | 20 |
| 5.55.4 | THREADED HALF COUPLING FNPT 3/4"x3000#, 316SS | und | 1 | 40 | 40 |
| 5.55.5 | 90 HOSE CONNECTOR 1/2THx1HS NYLON | und | 1 | 35 | 35 |
| 5.56 | RO CONC. CLEAN RETURN PLANO N°14592-1 | | | | |
| 5.56.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN6" | m | 13.239 | 60.03 | 794.74 |
| 5.56.2 | GASKET 6"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 3 | 40 | 120 |
| 5.57 | RO CONC. CLEAN RETURN PLANO N°14592-2 | 0 | - | 0 | 0 |
| 5.57.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN6" | m | 9.955 | 60.03 | 597.6 |
| 5.57.2 | GASKET 6"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 2 | 40 | 80 |
| 5.58 | RO CONC. CLEAN RETURN PLANO N°14592-3 | | | | |
| 5.58.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN6" | m | 6.254 | 60.03 | 375.43 |
| 5.58.2 | NIPPLE THxTH 316SS - 3/4"x2" | und | 1 | 20 | 20 |
| 5.58.3 | THREADED HALF COUPLING FNPT 3/4"x3000#, 316SS | und | 1 | 40 | 40 |
| 5.58.4 | GASKET 6"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 1 | 40 | 40 |
| 5.58.5 | 90 HOSE CONNECTOR 1/2THx1HS NYLON | und | 1 | 35 | 35 |
| 5.59 | UF BW OUT PLANO N°14593 | | | | |
| 5.59.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN8" | m | 32.381 | 71.06 | 2,300.99 |
| 5.59.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN6" | m | 2.048 | 60.03 | 122.94 |
| 5.59.3 | NIPPLE THxTH 316SS - 1"x2" | und | 1 | 25 | 25 |
| 5.59.4 | MALE ELL HOSE ADAPTER FLG 1THx1HOSE NYLON | und | 1 | 50 | 50 |
| 5.59.5 | THREADED COUPLING FULL FNPT 1x3000#, 316SS | und | 1 | 50 | 50 |
| 5.59.6 | NIPPLE THxTH 316SS - 3/4"x2" | und | 1 | 20 | 20 |
| 5.59.7 | THREADED HALF COUPLING FNPT 3/4"x3000#, 316SS | und | 1 | 40 | 40 |
| 5.59.8 | GASKET 6"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 3 | 40 | 120 |
| 5.59.9 | 90 HOSE CONNECTOR 1/2THx1HS NYLON | und | 1 | 35 | 35 |
| 5.59.10 | VALVULA DE BOLA Ø 1" | und | 1 | 85.04 | 85.04 |

| | | | | | |
|-------------|---|-----|--------|-------|----------|
| 5.6 | UF BW OUT PLANO N°14594 | | | | |
| 5.60.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN8" | m | 65.603 | 71.06 | 4,661.75 |
| 5.60.2 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN6" | m | 4.124 | 60.03 | 247.56 |
| 5.60.3 | NIPPLE THxTH 316SS - 1"x2" | und | 1 | 25 | 25 |
| 5.60.4 | MALE ELL HOSE ADAPTER FLG 1THx1HOSE NYLON | und | 1 | 50 | 50 |
| 5.60.5 | THREADED COUPLING FULL FNPT 1x3000#, 316SS | und | 1 | 50 | 50 |
| 5.60.6 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 1"x1/2" | und | 8 | 35 | 280 |
| 5.60.7 | NIPPLE THxTH 316SS - 3/4"x2" | und | 9 | 20 | 180 |
| 5.60.8 | NIPPLE FNPT x MNPT 316SS - 1/2"x1 1/4" | und | 8 | 12 | 96 |
| 5.60.9 | MALE ELL HOSE ADAPTER FLG 1THx1HOSE NYLON | und | 8 | 50 | 400 |
| 5.60.10 | THREADED HALF COUPLING FNPT 3/4"x3000#, 316SS | und | 17 | 40 | 680 |
| 5.60.11 | GASKET 8"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 1 | 62 | 62 |
| 5.60.12 | THREADED COUPLING FULL FNPT 1x3000#, 316SS | und | 8 | 50 | 400 |
| 5.60.13 | 90 HOSE CONNECTOR 1/2THx1HS NYLON | und | 9 | 35 | 315 |
| 5.60.14 | VALVULA DE BOLA Ø 1" | und | 1 | 85.04 | 85.04 |
| 5.60.15 | VALVULA DE BOLA Ø 1/2" | und | 8 | 50.72 | 405.76 |
| 5.61 | UF BW OUT PLANO N°14595 | | | | |
| 5.61.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN6" | m | 41.094 | 60.03 | 2,466.87 |
| 5.61.2 | BUSHING RED MNPT x FNPT 316SS, 3000# - 1"x1/2" | und | 8 | 35 | 280 |
| 5.61.3 | NIPPLE FNPT x MNPT 316SS - 1/2"x1 1/4" | und | 8 | 12 | 96 |
| 5.61.4 | MALE CONECTOR MNPTxFNPT POLYPRO - 1/2" | und | 8 | 23 | 184 |
| 5.61.5 | THREADED COUPLING FULL FNPT 1x3000#, 316SS | und | 8 | 50 | 400 |
| 5.61.6 | VALVULA BUTTERFLY Ø 4" | und | 4 | 26.13 | 104.52 |
| 5.61.7 | VALVULA DE BOLA Ø 1/2" | und | 8 | 50.72 | 405.76 |
| 5.62 | WASTE PUMP SUCTION PLANO N°14596 | | | | |

| | | | | | |
|-------------|---|-------|--------|-----------|-------------------|
| 5.62.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN6" | m | 1.395 | 60.03 | 83.74 |
| 5.62.2 | VALVULA BUTTERFLY Ø 6" | und | 1 | 44.62 | 44.62 |
| 5.63 | WASTE PUMP DISCHARGE PLANO N°14597-1 | | | | |
| 5.63.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN4" | m | 13.806 | 49.57 | 684.36 |
| 5.63.2 | GASKET 4"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 4 | 23.5 | 94 |
| 5.63.3 | VALVULA CHECK Ø 4" | und | 1 | 26.13 | 26.13 |
| 5.63.4 | VALVULA BUTTERFLY Ø 4" | und | 1 | 26.13 | 26.13 |
| 5.64 | WASTE PUMP DISCHARGE PLANO N°14597-1 | | | | |
| 5.64.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN4" | m | 24.396 | 49.57 | 1,209.31 |
| 5.64.2 | GASKET 4"x1/16" 150# RF GARLOCK 3504 | und | 1 | 23.5 | 23.5 |
| 5.65 | RO HP PUMP DISCHARGE PLANO N°14598 | | | | |
| 5.65.1 | PIPE A312 TP 316L, SCH 10S ERW DN8" | m | 9.554 | 71.06 | 678.91 |
| 5.65.2 | VALVULA CHECK Ø 8" | und | 1 | 50.81 | 50.81 |
| 5.66 | Soportes de Tuberías | TON | 5 | 6,660.76 | 33,303.80 |
| 5.67 | Pintura de Cañerías (y soportes) | m2 | 190 | 28.24 | 5,365.60 |
| 5.68 | Pruebas Hidráulicas | GLB | 1 | 26,252.60 | 26,252.60 |
| 5.69 | Confección de Planos As-Built y Red Line | GLB | 1 | 5,438.70 | 5,438.70 |
| 5.7 | Instalación de Instrumentos en Línea | EA | 23 | 83.57 | 1,922.08 |
| 5.71 | Apoyo Comisionamiento y Puesta en Marcha | día | 15 | 686.27 | 10,294.05 |
| | | | | | |
| 6 | OBRAS ELÉCTRICAS | | | | 146,597.89 |
| | | | | | |
| 6.1 | Conexionado (1) ver nota 1/2/3 | | | | |
| 6.1.1 | CABLE DE COBRE BLANDO DESNUDO # 4/0 AWG, 19 HEBRAS | m | 400 | 7.21 | 2,884.00 |
| 6.1.2 | CABLE DE COBRE BLANDO DESNUDO # 2/0 AWG, 19 HEBRAS | m | 150 | 7.41 | 1,111.50 |
| 6.1.3 | CONDUIT RIGIDO PVC DE 1" Ø, SCH-40, (CON PROTECCION UV) EN TIRAS DE 3 m. | tiras | 65 | 23.75 | 1,543.75 |

| | | | | | |
|--------|---|-----|-----|-------|----------|
| 6.1.4 | FLEJE DE COBRE ELECTROLITICO DE 50x5mm | m | 12 | 34.86 | 418.32 |
| 6.1.5 | MOLDE PARA SOLDADURA TERMOFUSIÓN TIPO TAC-2Q2Q (REFERENCIA CATALOGO CADWELD) | c/u | 1 | 88.87 | 88.87 |
| 6.1.6 | MOLDE PARA SOLDADURA TERMOFUSIÓN TIPO TAC-2Q2G (REFERENCIA CATALOGO CADWELD) | c/u | 2 | 88.87 | 177.74 |
| 6.1.7 | MOLDE PARA SOLDADURA TERMOFUSIÓN TIPO XAC-2Q2Q (REFERENCIA CATALOGO CADWELD) | c/u | 1 | 88.87 | 88.87 |
| 6.1.8 | MOLDE PARA SOLDADURA TERMOFUSIÓN TIPO VBC-2G (REFERENCIA CATALOGO CADWELD) | c/u | 1 | 88.87 | 88.87 |
| 6.1.9 | CÁPSULA SOLDADURA #150 (REFERENCIA CATALOGO CADWELD) | c/u | 30 | 18.85 | 565.5 |
| 6.1.10 | CÁPSULA SOLDADURA #90 (REFERENCIA CATALOGO CADWELD) | c/u | 45 | 16.28 | 732.6 |
| 6.1.11 | CÁPSULA SOLDADURA #200 (REFERENCIA CATALOGO CADWELD) | | 20 | 20.57 | 411.4 |
| 6.1.12 | CÁPSULA SOLDADURA #115 (REFERENCIA CATALOGO CADWELD) | c/u | 45 | 17.67 | 795.15 |
| 6.1.13 | CONECTOR PARA UN CABLE A SUPERFICIE PLANA, TIPO BURNDY GBM-26 O SIMILAR | c/u | 150 | 16.52 | 2,478.00 |
| 6.1.14 | CONECTOR PARA DOS CABLES A SUPERFICIE PLANA, TIPO BURNDY GCM-26 O | c/u | 30 | 19.83 | 594.9 |
| | SIMILAR | | | | |
| 6.1.15 | KIT DE PERNOS HEXAGONALES, TUERCAS , GOLILLAS / ARANDELAS PLANAS Y DE PRESIÓN DURIUM TIPO SILICON BRONZE TIPO BURNDY REF.: TMH272 TAMAÑO 1/2"-13 O SIMILAR, EL KIT DEBE CONTENER 2 PERNOS 50x150 HEB BOX, | c/u | 2 | 14.73 | 29.46 |
| | 4 TUERCAS 50C HEN BOX, 2 GOLILLAS PLANAS 50 FW BOX Y 2 GOLILLAS DE PRESIÓN 50 SW BOX | | | | |
| 6.2 | ALUMBRADO | | | 0 | |

| | | | | | |
|------------|--|-------|-----|--------|----------|
| 6.2.1 | LUMINARIA TIPO PROYECTOR CON LAMPARA HPS 150 W, 220 V, 60 Hz, REF. G-AM471L-MT, APPLETON | c/u | 9 | 66.16 | 595.44 |
| 6.2.3 | LUMINARIA INDUSTRIAL DE USO EXTERIOR, 70 W, 220 V, 60 Hz MONTAJE A POSTE (CAÑERÍA) DE Ø 1 1/2" NPT Y CON 25° INCLINACIÓN, ., INCLUYE GLOBO RESISTENTE A GOLPE Y DOMO REFLECTOR CON ANGULO 30° DE POLIESTER , REF. KPSL70150GMT / KR2-AN APPLETON | c/u | 25 | 184.29 | 4,607.25 |
| 6.2.4 | EQUIPO DE ILUMINACION DE EMERGENCIA INDUSTRIAL AUTONOMO NO PERMANENTE, CON TRES (3) HORAS DE AUTONOMIA, CON LAMPARA HALÓGENA DE 2x55 W, 220 V, 60 Hz, BATERIA LIBRE DE MANTENIMIENTO, IP 65, REF. KOLFF KC - 2559 FP | c/u | 3 | 90.18 | 270.54 |
| 6.2.5 | CAJA DE CONEXIONADO CON TAPA NEMA 4 DE 150x150x100mm E INSTALACIÓN A LA VISTA E INTEMPERIE, INCLUYE EMPAQUETADURA DE GOMA, PLACA DE MONTAJE, TRES PERFORACIONES (1 POR LADO Y 1 INFERIOR) PARA CONECTOR DE Ø 1/2" Y BORNES DE CONEXIONADO, REF.: WCB060604 COOPER CROUSEHINDS (CAJA) Y 1492-PDM3141 ALLEN BRADLEY (BORNES) | c/u | 45 | 74.77 | 3,364.65 |
| 6.3 | CANALIZACIONES DE FUERZA ver nota 1/2/3 | | | 0 | |
| 6.3.1 | (EPC) ESCALERILLA CON TAPA DE ACERO GALVANIZADO RECTA PORTA CONDUCTORES CLASE 20C 600x125X3000mm. | tiras | 120 | 66.95 | 8,034.00 |
| 6.3.2 | (CH) CURVA HORIZONTAL CON TAPA DE ACERO GALVANIZADO CLASE 20C 600x125mm. 90°, R 600 | c/u | 4 | 38.5 | 154 |
| 6.3.3 | (CH) CURVA HORIZONTAL CON TAPA DE ACERO GALVANIZADO CLASE 20C 600x125mm. 45°, R 600 | c/u | 8 | 38.5 | 308 |
| 6.3.4 | (CVE) CURVA VERTICAL EXTERIOR CON TAPA DE ACERO GALVANIZADO CLASE 20C 600x125mm. 45°, R900 | c/u | 4 | 38.5 | 154 |

| | | | | | |
|--------|---|-------|-----|-------|----------|
| 6.3.5 | (CVE) CURVA VERTICAL EXTERIOR CON TAPA DE ACERO GALVANIZADO CLASE 20C 600x125mm. 45°, R600 | c/u | 5 | 38.5 | 192.5 |
| 6.3.6 | (CVI) CURVA VERTICAL INTERIOR CON TAPA DE ACERO GALVANIZADO CLASE 20C 600x125mm. 45°, R900 | c/u | 4 | 38.5 | 154 |
| 6.3.7 | (CVI) CURVA VERTICAL INTERIOR CON TAPA DE ACERO GALVANIZADO CLASE 20C 600x125mm. 45°, R600 | c/u | 5 | 38.5 | 192.5 |
| 6.3.8 | (CT) DERIVACION T CON TAPA DE ACERO GALVANIZADO CLASE 20C 600x125mm, R900 | c/u | 4 | 40.38 | 161.52 |
| 6.3.9 | (CT) DERIVACION T CON TAPA DE ACERO GALVANIZADO CLASE 20C 600x125mm, R600 | c/u | 2 | 40.38 | 80.76 |
| 6.3.10 | (EPC) ESCALERILLA CON TAPA DE ACERO GALVANIZADO RECTA PORTA CONDUCTORES CLASE 20C 450x125X3000mm. | tiras | 80 | 37.96 | 3,036.80 |
| 6.3.11 | (CH) CURVA HORIZONTAL CON TAPA DE ACERO GALVANIZADO CLASE 20C 450x125mm. 90°, R 600 | c/u | 5 | 36.86 | 184.3 |
| 6.3.12 | (CH) CURVA HORIZONTAL CON TAPA DE ACERO GALVANIZADO CLASE 20C 450x125mm. 45°, R 600 | c/u | 5 | 36.86 | 184.3 |
| 6.3.13 | (CVE) CURVA VERTICAL EXTERIOR CON TAPA DE ACERO GALVANIZADO CLASE 20C 450x125mm. 45°, R600 | c/u | 3 | 36.86 | 110.58 |
| 6.3.14 | (CVI) CURVA VERTICAL INTERIOR CON TAPA DE ACERO GALVANIZADO CLASE 20C 450x125mm. 45°, R600 | c/u | 2 | 36.86 | 73.72 |
| 6.3.15 | (CT) DERIVACIÓN T CON TAPA DE ACERO GALVANIZADO CLASE 20C 450x125mm, R600 | c/u | 7 | 38.5 | 269.5 |
| 6.3.16 | SEPARADOR EPC ACERO GALVANIZADO ALTO 125mm (EN TIRAS DE 3 METROS) | tiras | 200 | 25.75 | 5,150.00 |
| 6.3.17 | (RED C) REDUCCIÓN CENTRAL CON TAPA DE ACERO GALVANIZADO CLASE 20C 600-450x125mm. | c/u | 5 | 37.96 | 189.8 |
| 6.3.18 | ECLISAS HORIZONTALES DE ACERO GALVANIZADO CLASE 20 C 125mm. | c/u | 15 | 0 | 0 |
| 6.3.19 | ECLISAS VERTICALES DE ACERO GALVANIZADO CLASE 20 C 125mm. | c/u | 15 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|--------|---|-------|-----|-------|----------|
| 6.3.20 | RIEL TIPO UNISTRUT P-1000 42x42mm EN TIRAS DE TRES METROS | tiras | 50 | 85.55 | 4,277.50 |
| 6.3.21 | SOPORTE TIPO UNISTRUT P-2544 | c/u | 40 | 84.47 | 3,378.80 |
| 6.3.22 | SOPORTE TIPO UNISTRUT P-2545 | c/u | 100 | 93.8 | 9,380.00 |
| 6.3.23 | SOPORTE TIPO UNISTRUT P-2546 | c/u | 20 | 96.94 | 1,938.80 |
| 6.3.24 | BARRA DE HILO CONTINUO ACERO GALVANIZADO DE Ø 1/2", INCLUYE TUERCA DE UNIÓN | m | 100 | 51.2 | 5,120.00 |
| 6.3.25 | TUERCA CON RESORTE ACERO GALVANIZADO 1/2" Ø | c/u | 200 | 0.85 | 170 |
| 6.3.26 | MORDAZA FIJACION ESCALERILLA CON TUERCA, GOLILLA PLANA Y PRESION 1/2 " Ø | c/u | 370 | 5 | 1,850.00 |
| 6.3.27 | MORDAZA FIJACIÓN ESCALERILLA CON TUERCA CON RESORTE Y GOLILLA PRESION 3/8 " Ø | c/u | 520 | 5 | 2,600.00 |
| 6.3.28 | CAÑERÍA DE ACERO GALVANIZADO 3/4" EN TIRAS DE TRES METROS | tiras | 15 | 47.75 | 716.25 |
| 6.3.29 | CAÑERÍA DE ACERO GALVANIZADO 1 1/2" EN TIRAS DE TRES METROS | tiras | 15 | 74.25 | 1,113.75 |
| 6.3.30 | ABRAZADERA UNISTRUT PARA CABLE TECK 250 kcmil | GL | 1 | 288.8 | 288.8 |
| 6.3.31 | ABRAZADERA UNISTRUT PARA CABLE TECK 2/0 AWG | GL | 1 | 160 | 160 |
| 6.3.32 | ABRAZADERA UNISTRUT PARA CABLE TECK 4 AWG | GL | 1 | 98 | 98 |
| 6.3.33 | ABRAZADERA UNISTRUT PARA CABLE TECK 8 AWG | GL | 1 | 75 | 75 |
| 6.3.34 | ABRAZADERA UNISTRUT PARA CABLE TECK 10 AWG | GL | 1 | 150 | 150 |
| 6.3.35 | ABRAZADERA UNISTRUT PARA CABLE TECK 12 AWG | GL | 1 | 150 | 150 |
| 6.3.36 | CONDUITS DE ACERO GALVANIZADO (CAG) 2" ANSI C80.1 EN TIRAS DE TRES METROS | tiras | 25 | 77.89 | 1,947.25 |
| 6.3.37 | CABLE TIPO TECK 1X3 C 250 Kcmil 1000V | m | 700 | 6.59 | 4,613.00 |
| 6.3.38 | CABLE TIPO TECK 1X3 C N° 12 AWG 600V | m | 350 | 3.99 | 1,396.50 |

| | | | | | |
|------------|---|-------|-----|-----------|-----------|
| 6.3.39 | CABLE TIPO TECK 1X3 C + T N° 4 AWG 1000V | m | 250 | 4.38 | 1,095.00 |
| 6.3.40 | CABLE TIPO TECK 1X3 C + T N° 8 AWG 1000V | m | 200 | 4.05 | 810 |
| 6.3.41 | CABLE TIPO TECK 1X3 C + T N° 10 AWG 1000V | m | 200 | 4.02 | 804 |
| 6.3.42 | CABLE TIPO TECK 1X3 C + T N° 2/0 AWG 1000V | m | 400 | 5.39 | 2,156.00 |
| 6.3.43 | CABLE TIPO TECK 1X5 C N° 14 AWG 600V | m | 950 | 4.62 | 4,389.00 |
| 6.3.44 | CABLE TIPO TECK 1X12 TRIADAS N° 16 AWG 300V | m | 300 | 5.14 | 1,542.00 |
| 6.3.45 | CONECTOR PARA CABLE TIPO TECK 1X3 C 250 Kcmil 1000V | GL | 1 | 4,554.08 | 4,554.08 |
| 6.3.46 | CONECTOR PARA CABLE TIPO TECK 1X3 C N° 12 AWG 600V | GL | 1 | 8,500.84 | 8,500.84 |
| 6.3.47 | CONECTOR PARA CABLE TIPO TECK 1X3 C + T N° 4 AWG 1000V | GL | 1 | 541.33 | 541.33 |
| 6.3.48 | CONECTOR PARA CABLE TIPO TECK 1X3 C + T N° 8 AWG 1000V | GL | 1 | 261.57 | 261.57 |
| 6.3.49 | CONECTOR PARA CABLE TIPO TECK 1X3 C + T N° 10 AWG 1000V | GL | 1 | 5,624.65 | 5,624.65 |
| 6.3.50 | CONECTOR PARA CABLE TIPO TECK 1X3 C + T N° 2/0 AWG 1000V | GL | 1 | 1,873.24 | 1,873.24 |
| 6.3.51 | CONECTOR PARA CABLE TIPO TECK 1X5 C N° 14 AWG 600V | GL | 1 | 11,080.23 | 11,080.23 |
| 6.3.52 | CONECTOR PARA CABLE TIPO TECK 1X12 TRIADAS N° 16 AWG 300V | GL | 1 | 785.17 | 785.17 |
| 6.4 | Pruebas, mediciones, protocolos, etc. | | | | |
| 6.4.1 | Resistor a la aislación | c/u | 1 | 71.14 | 71.14 |
| 6.4.2 | Medida de Resistor y continuidad del conductor | c/u | 1 | 64.73 | 64.73 |
| 6.4.3 | Secuencia y correspondencia de fases. | c/u | 1 | 43.27 | 43.27 |
| 6.4.4 | Malla de tierra. | c/u | 1 | 1,678.64 | 1,678.64 |
| 6.4.5 | Pruebas de operación y control | c/u | 1 | 285.59 | 285.59 |
| 6.5 | Pintura cables eléctricos | | | 0 | |
| 6.5.1 | Pintura entumecente color blanco mate, | Galon | 1 | 879.67 | 879.67 |
| 6.5.2 | Conjunto de materiales de limpieza. | GL | 1 | 50 | 50 |
| 6.5.3 | Compresor, pistola y materiales. | GL | 1 | 120 | 120 |

| | | | | | |
|------------|---|-----|-----|--------|-------------------|
| 6.6 | Partidas Eléctrica Adicionales | | | | |
| 6.6.1 | Excavación para Malla de Puesta a Tierra | m | 400 | 22.62 | 9,048.00 |
| 6.6.2 | Caja Condulet 3/4" tipo C | und | 0 | 6.06 | 0 |
| 6.6.3 | Caja Condulet 1-1/2" tipo C | und | 0 | 18.7 | 0 |
| 6.6.4 | Caja Condulet 2" tipo C | und | 0 | 30.83 | 0 |
| 6.6.5 | Montaje de Botonera de campo arranque/parada | und | 0 | 60.6 | 0 |
| 6.6.6 | Montaje de soporte de bandeja, Detalle 1 (ref. plano 16463-EL-DWG-305) | und | 0 | 255.24 | 0 |
| 6.6.7 | Montaje de soporte de bandeja, Detalle 2 (ref. plano 16463-EL-DWG-305) | und | 0 | 255.24 | 0 |
| 6.6.8 | Montaje de soporte de bandeja, Detalle 3 (ref. plano 16463-EL-DWG-305) | und | 0 | 162.9 | 0 |
| 6.6.9 | Montaje de soporte de bandeja, Detalle 5 (ref. plano 16463-EL-DWG-305) | und | 0 | 147.9 | 0 |
| 6.6.10 | Montaje de soporte de bandeja, Detalle 6 (ref. plano 16463-EL-DWG-305) | und | 0 | 775.52 | 0 |
| 6.6.11 | Montaje de soporte de bandeja, Detalle 7 (ref. plano 16463-EL-DWG-305) | und | 0 | 775.52 | 0 |
| 6.6.12 | Montaje de soporte de bandeja, Detalle 8 (ref. plano 16463-EL-DWG-305) | und | 0 | 766.52 | 0 |
| 6.6 | Partidas Electrica Adicionales Apoyo comisionamiento y Puesta en Marcha | | | 0 | |
| 6.6.1 | HH Electrica apoyo al comisionamiento y puesta en marcha | hh | 150 | 76.26 | 11,439.00 |
| | | | | | |
| 7 | OBRAS INSTRUMENTACION | | | | 112,252.72 |
| 7.1 | INSTALACIÓN DE CABLES DE INSTRUMENTACIÓN | | | | |
| 7.1.1 | VER PARTIDAS ELECTRICAS (ÍTEM E3) | | | | |
| 7.2 | INSTALACIÓN DE CONDUIT Y ESCALERILLAS | | | | |
| 7.2.1 | OTROS CONDUIT Y ESCALERILLAS INCLUIDOS EN PARTIDAS ELECTRICAS (ÍTEM E3) | | | | |
| 7.3 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SOPORTES DE INSTRUMENTACIÓN PLANTA RO (NOTA 3) | | | | |

| | | | | | |
|------------|---|----|-----|----------|-----------|
| 7.3.1 | SOPORTES INSTRUMENTOS SEGUN PLANOS 334344-0100-48DD-00046/47/48 | EA | 131 | 149.49 | 19,583.19 |
| 7.4 | INSTRUMENTOS Y CIRCUITOS EXTERNOS (NOTA 2) | | | 0 | |
| 7.4.1 | TRANSMISOR DE FLUJO | EA | 1 | 261.3 | 261.3 |
| 7.5 | MONTAJE , CABLEADO,INSTALACION, VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN PLANTA RO (NOTA 2 y 3) | | | | |
| 7.5.1 | DP leveltransmitter | EA | 8 | 177.36 | 1,418.88 |
| 7.5.2 | DP flowtransmitter | EA | 2 | 201.72 | 403.44 |
| 7.5.3 | Conductivitytransmitter | EA | 13 | 348.1 | 4,525.30 |
| 7.5.4 | pH transmitter | EA | 10 | 225.37 | 2,253.70 |
| 7.5.5 | Temperaturetransmitter | EA | 6 | 180.53 | 1,083.18 |
| 7.5.6 | Pressuretransmitter | EA | 44 | 201.72 | 8,875.68 |
| 7.5.7 | Turbiditytransmitter | EA | 9 | 193.95 | 1,745.55 |
| 7.5.8 | Magneticflowtransmitter | EA | 26 | 261.3 | 6,793.80 |
| 7.5.9 | Flow control valve | EA | 28 | 145.69 | 4,079.32 |
| 7.5.10 | Pneumaticbutterflyvalve | EA | 168 | 173.81 | 29,200.08 |
| 7.5.11 | Pneumaticballvalve | EA | 8 | 173.81 | 1,390.48 |
| 7.5.12 | ORP transmitter | EA | 1 | 225.37 | 225.37 |
| 7.5.13 | Pressureindicator* | EA | 27 | 119.97 | 3,239.19 |
| 7.5.14 | Temperatureindicator* | EA | 1 | 160.08 | 160.08 |
| 7.5.15 | Flowindicator* | EA | 3 | 56.72 | 170.16 |
| 7.5.16 | DP transmitter | EA | 12 | 195.89 | 2,350.68 |
| 7.8 | DUCHAS DE EMERGENCIA | | | | |
| 7.8.1 | INTERRUPTOR DE FLUJO | EA | 1 | 79.62 | 79.62 |
| 7.8.2 | BALIZA | EA | 1 | 128.49 | 128.49 |
| 7.8.3 | SIRENA | EA | 1 | 128.49 | 128.49 |
| 7.9 | PROTOCOLOS PRUEBAS DE INSTRUMENTACIÓN | | | | |
| 7.9.1 | PROTOCOLOS DE INSTALACION Y PRUEBAS INSTRUMENTOS | EA | 1 | 9,329.04 | 9,329.04 |
| 7.1 | RECURSOS HORAS HOMBRES ASISTENCIA, PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA | | | 0 | |

| | | | | | |
|-------------|---|------------|-----|--------|---------------------|
| 7.10.1 | CAPATAZ | HH | 150 | 25.89 | 3,883.50 |
| 7.10.2 | TECNICO INSTRUMENTACIÓN CON 20 AÑOS DE EXPERIENCIA, EQUIPADO CON HERRAMIENTAS E INSTRUMENTO DE MEDIDA | HH | 150 | 25.89 | 3,883.50 |
| 7.10.3 | TECNICO INSTRUMENTACIÓN CON 10 AÑOS DE EXPERIENCIA, EQUIPADO CON HERRAMIENTAS E INSTRUMENTO DE MEDIDA | HH | 150 | 25.66 | 3,849.00 |
| 7.11 | TENDIDO DE FIBRA OPTICA PLANTA RO | | | | |
| 7.11.1 | TENDIDO DE FIBRA OPTICA ARMADA MULTIMODO, 6 FILAMENTOS, EN ESCALERILLA 40-5150-8-DWG-101 | M | 200 | 16.06 | 3,211.70 |
| | NA 200 | | | | |
| | DESDE CUARTO ELÉCTRICO A PLANTA RO 40-5150-8-DWG-601. | | | | |
| 7.12 | Partidas de Instrumentación Adicionales | | | 0 | |
| 7.12.1 | CABLE 1x1p#18AWG+Sh TIPO ACIC | EA | 0 | 4.56 | 0 |
| 7.12.2 | CONECTOR PARA CABLE TIPO ACIC 1x1p#18AWG | EA | 0 | 47.71 | 0 |
| 7.12.3 | CABLE TIPO TEHERNET CAT6 | EA | 0 | 4.56 | 0 |
| 7.12.4 | PRUEBAS Y PROTOCOLOS CABLE UTP CAT6 | EA | 0 | 365.96 | 0 |
| 7.12.5 | MONTAJE DE GABINETE DE COMUNICACIONES (FIBRA OPTICA) DENTRO DE GABINETES DE CONTROL | EA | 0 | 709.09 | 0 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | COSTO DIRECTO | USD | | | 1,738,441.55 |